

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор МГСУ

В.И. Теличенко В.И. Теличенко

«4» октября 2011 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

220700 Автоматизация
технологических процессов и
производств

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Москва
2011 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная образовательная программа высшего профессионального образования (ООП ВПО) обеспечивает нормативно-методическую базу освоения обучающимися общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 220700 Автоматизация технологических процессов и производств, квалификация (степень) выпускника бакалавр, а также с учетом потребностей регионального рынка труда и перспектив его развития.

ООП ВПО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению и профилю подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Миссия ООП ВПО состоит в фиксации комплексной развернутой социальной нормы вузовского уровня по отношению ко всем основным содержательным и организационным параметрам ВПО бакалавров в предметной области по направлению 220700 Автоматизация технологических процессов и производств.

Основная цель подготовки по программе состоит в практической реализации требований ФГОС ВПО по направлению 220700 Автоматизация технологических процессов и производств как федеральной социальной нормы в образовательной и научной деятельности вуза, с учетом особенностей его научно-образовательной школы и актуальных потребностей региональной сферы труда в области стандартизации и метрологии инженерной инфраструктуры.

Задачи подготовки по программе:

- разработка учебного плана, графика и содержательной части учебного процесса, обеспечивающих условия для развития у студентов личностных качеств на основе общекультурных (универсальных, общенаучных, социально-личностных, инструментальных и др.) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 220700 Автоматизация технологических процессов и производств;
- создание системы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний как основы для объективной оценки фактического уровня сформированности обязательных результатов образования и компетенций у студентов на всех этапах их обучения в вузе;
- использование в рабочей документации критериев объективной оценки (и самооценки) образовательной и научной деятельности;
- обеспечение единства в учебных планах и программах общероссийского пространства высшего образования;
- обеспечение возможности оценки эквивалентности документов иностранных государств о высшем профессиональном образовании по направлению 220700 Автоматизация технологических процессов и производств.

Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании. Для участия в конкурсном отборе для поступления на направление абитуриент предъявляет документы установленного образца о сдаче Единого государственного экзамена по математике, физике и русскому языку.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

бакалавра по направлению

220700 Автоматизация технологических процессов и производств

2.1 Область профессиональной деятельности

- 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 и контроля технологическими процессами и производствами, обеспечивающих 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;
- обеспечение высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

2.2. Объектами профессиональной деятельности бакалавров 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;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства;
- нормативная документация.

2.3. Бакалавр по направлению подготовки 220700 Автоматизация технологических процессов и производств готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- научно-исследовательской;

- сервисно-эксплуатационной;
- специальным видам деятельности.

2.4. Бакалавр по направлению подготовки 220700 Автоматизация технологических процессов и производств должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

в области проектно-конструкторской деятельности:

- 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 формулирование целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учётом нравственных аспектов деятельности;
- участие в разработке обобщённых вариантов решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределённости, планирование реализации проектов;
- участие в разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством (соответствующей отрасли национального хозяйства) с учётом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, 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;

в области производственно-технологической деятельности:

- 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 за соблюдением 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;
- обслуживание технологического оборудования, средств и систем автоматизации управления, контроля, диагностики и испытаний;
- 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 за соблюдением экологической безопасности производства;

в области организационно-управленческой деятельности:

- 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, 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, автоматизацию 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, а также документации для разработки или совершенствования системы менеджмента качества предприятия или организации;

в области научно-исследовательской деятельности:

- 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;

в области сервисно-эксплуатационной деятельности:

- 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;

в области специальных видов деятельности:

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

2.5.Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями

(ОК):

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владением культурой мышления (ОК-1);
- способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);
- способностью использовать в своей деятельности нормативные правовые акты (ОК-5);
- способностью к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);
- способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, правильно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-11);

- способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-12);
- способностью осознавать значение гуманистических ценностей для сохранения и развития современной цивилизации; готовностью принять нравственные обязанности по отношению к окружающей природе, обществу, другим людям и самому себе (ОК-13);
- способностью использовать свои права и обязанности как гражданина своей страны, законодательство Российской Федерации в своей деятельности, демонстрировать готовность и стремление к совершенствованию и развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии (ОК-14);
- способностью к социальному взаимодействию на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, проявлять уважение к людям, толерантность к другой культуре; готовностью нести ответственность за поддержание партнёрских, доверительных отношений (ОК-15);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасностей и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-16);
- способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-17);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-18);
- способностью использовать один из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-19);
- способностью использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-20);
- способностью применять самостоятельно педагогические средства и методы физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-21).

2.6. *Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями*

(ПК):

в области проектно-конструкторской деятельности:

- 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 (ПК-1);
- способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции, использовать их для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ПК-2);
- способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей (ПК-3);

- способностью использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-4);
- готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий (ПК-5);
- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учётом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального, прогнозировании последствий решения (ПК-7);
- способностью участвовать в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров (ПК-8);
- способностью участвовать в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых (ПК-9);
- способностью использовать современные информационные технологии при проектировании изделий, производств (ПК-10);
- способностью выбирать средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-11);
- способностью разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем производств (ПК-12);
- способностью разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, управлять жизненным циклом продукции и ее качеством, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-13);
- способностью участвовать в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-14);
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснования проектных расчетов (ПК-15);
- способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-16);
- способностью участвовать в разработке математических и физических моделей процессов и производственных объектов (ПК-17);
- способностью выполнять работы по расчету и проектированию 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-18);

в области производственно-технологической деятельности:

- 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 (ПК-19);
 - способностью к практическому освоению и совершенствованию систем автоматизации производственных и технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-20);
 - способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств их обеспечению средствами автоматизации и управления, использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);
 - способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, выбирать технические средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-22);
 - способностью 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 (ПК-23);
 - способностью проводить оценку уровня брака продукции, выполнять анализ причин его появления, разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению, совершенствованию продукции (ПК-24);
 - способностью проводить сертификацию продукции, технологических процессов и средств автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, экологическими системами предприятия (ПК-25);
 - способностью осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления, их сертификации (ПК-26);
 - способностью выполнять работы по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем и средств автоматизации и управления, оборудования, выявлять их резервы, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, осуществлять меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-27);
 - способностью разрабатывать планы, программы, методики, связанные с автоматизацией технологических процессов и производств, управлять процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкции по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления, программного обеспечения, другие текстовые документы, входящие в конструкторскую и технологическую документацию (ПК-28);
 - способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности выполняемых работ (ПК-29);
- в области организационно-управленческой деятельности:***
- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-30);
 - способностью разрабатывать мероприятия по проектированию процессов разработки, изготовления, контроля и внедрения продукции, средств и систем автоматизации,

контроля, диагностики, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их эффективной эксплуатации (ПК-31);

- способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-32);
- способностью выполнять работу по организации управления информационными потоками на всех этапах жизненного цикла продукции, ее интегрированной логистической поддержки (ПК-33);
- способностью проводить мероприятия 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 (ПК-34);
- способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем автоматизации и управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, подготовки планов освоения новой техники, составление заявок на проведение сертификации (ПК-35);
- 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, автоматизацию производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их функционирования (ПК-36);
- способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, схемы, пояснительные записки и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-37);
- способностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщать их и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств и программного обеспечения (ПК-38);

в области научно-исследовательской деятельности:

- 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-39);
- способностью к участию 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 (ПК-40);
- способностью участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-41);
- 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-42);
- 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-43);

в области научно-исследовательской деятельности:

- способностью участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований (ПК-44);
- способностью участвовать в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления (ПК-45);
- способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий, включая лабораторные и практические, а также готовностью обеспечивать научно-исследовательскую работу обучающихся (ПК-46);
- способностью к применению и разработке новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-47);

в области сервисно-эксплуатационной деятельности:

- 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-48);
- 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-49);
- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-50);
- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-51);
- 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-52);

в области специальных видов 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, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ПК-53).

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

ООП бакалавриата предусматривают изучение следующих учебных циклов:

- гуманитарный, социальный и экономический цикл;
- математический и естественнонаучный цикл;
- профессиональный цикл;
и разделов:
- физическая культура;
- учебная и производственная практики;

- государственная (итоговая) аттестация.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет обучающимся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

Базовая (обязательная) часть цикла "Гуманитарный, социальный и экономический цикл" должна предусматривать изучение следующих обязательных дисциплин: "История", "Философия", "Иностранный язык". Базовая (обязательная) часть профессионального цикла должна предусматривать изучение дисциплины "Безопасность жизнедеятельности".__

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Московский государственный строительный университет»

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки бакалавра по направлению

220700 Автоматизация технологических процессов и производств

№ по поряд ку	НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИН	Всего часов теоретического обучения	Распределение часов по курсам и семестрам								Трудоемкость в зачетных единицах
			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		
			1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	
Б.1.	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	1080	14	7	3	3	3	0	0	0	30
1б	Базовая часть	648	8	4	3	0	3	0	0	0	18
1б.1	История	108	3								3
1б.2	Философия	108			3						3
1б.3	Иностранный язык	324	5	4							9
1б.4	Экономика и управление производством	108					3				3
1в	Вариативная часть	432	6	3	0	3	0	0	0	0	12
	Основная часть	324	3	3	0	3	0	0	0	0	9
1в.1	Социология	108	3								3
1в.2	Психология	108		3							3
1в.3	Правоведение	108				3					3
1дв	Дисциплины по выбору студента	108	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Б.2.	Математический естественнонаучный цикл	2340	10	18	14	11	3	0	4	0	65
2б	Базовая часть	1188	10	14	7	0	0	0	0	0	33
2б.1	Математика	432	4	4	4						12
2б.2	Физика	216	3	3							6
2б.3	Химия	144	3								4
2б.4	Экология	108			3						3
2б.5	Теоретическая механика	144		4							4
2б.6	Информационные технологии	144		3							4
2в	Вариативная часть	1152	0	4	7	11	3	0	4	0	32
	Основная часть	792	0	0	3	11	3	0	4	0	22
2в.1	Системный анализ	216			3	3					6
2в.2	Оптимизация систем	144				4					4
2в.3	Математические основы технологических процессов	144					3				4
2в.4	Математическое моделирование	144							4		4
2в.5	Математические основы управления	144				4					4
2дв	Дисциплины по выбору студента	360	0	4	4	0	0	0	0	0	10

**Аннотации программы обучения студентов
по дисциплинам направления
220700 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

Гуманитарный, социально-экономический цикл

История

Значение исторического знания для человека и общества. Источники исторических знаний. Периодизация мировой истории и истории России. Развитие России от феодального до современного общества. Зарождение Российской государственности. Роль России в мировой истории. Исторические пути народов России и постсоветского пространства.

Философия

Предмет философии. Место философии в обществе. Отличия философии от религии и науки. Появление и развитие мировой философии. Учение о бытии. Сущность идеалистического и материалистического подходов к анализу происходящих в мире явлений и процессов. Проблема развития в философии. Диалектика и метафизика. Гносеология. Предмет и субъект познания. Возможности человека по познанию мира. Рациональное и эмпирическое познание. Роль практики в процессе познания. Логика как механизм рационального познания. Диалектика процесса познания. Социальная философия и её взаимосвязь с другими социальными науками. Общество как объект философского анализа. Место человека в обществе с точки зрения философских учений. Проблемы современного общества.

Иностранный язык

Фонетика иностранного языка. Правила и техника чтения. Грамматика иностранного языка. Части речи, особенности их словообразования и употребления в устной и письменной речи. Отличие грамматики иностранного языка от русского. Формирование предложений. Лексика разговорного и технического языка. Строительные термины в иностранном языке. Чтение, перевод, аннотирование и реферирование технической литературы на иностранном языке. Развитие техники монолога и диалога на иностранном языке.

Экономика и управление производством

Роль и значение дисциплины в профессиональной подготовке бакалавров по автоматизации, ее позиция в общем учебном плане, место в учебном процессе. Общая характеристика направления подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» профиля «Автоматизация технологических процессов и производств в строительстве». Компоненты профессиональной компетентности и виды профессиональной деятельности бакалавров по автоматизации. Федеральный государственный образовательный стандарт ВПО по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» - основа единых требований к содержанию подготовки. Структура учебного плана: циклы дисциплин, изучаемые по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств»; виды дисциплин; перечень и краткое содержание дисциплин; практики: последовательность проведения и целевая направленность. Преемственность дисциплин учебного процесса. Научно-исследовательская работа студентов в МГСУ: цели, задачи, формы участия. Введение в экономическую теорию. Цели и задачи дисциплины «Экономика и управление производством». Основные экономические понятия и определения. Дисциплина «Экономика и управление производством» как наука, предмет, метод, функции экономической теории и теории управления. Научные труды и школы. Современные проблемы. Роль и значение автоматизации строительного производства и предприятий стройиндустрии, инженерных систем зданий и сооружений. Основы рыночной экономики.

Основные понятия и определения темы. Основы экономических учений (школы, труды). Экономические системы. Виды собственности. Основы рыночной экономики. Особенности строительного рынка. Основы теории потребления. Правовая база предпринимательства. Основные понятия микроэкономики. Основные экономические категории и показатели. Особенности и специфика расчета экономических показателей в строительной отрасли. Правовая база предпринимательства. Предпринимательская деятельность. Основные законы и нормативные акты. Организационно-правовые формы предприятий. Организационно-правовые формы предприятий. Основные законы и нормативные акты. Формы собственности. Формы предпринимательства в строительстве. Фирма в условиях совершенной и несовершенной конкуренции. Рынок факторов производства и формирование доходов. Разновидности организационно-правовых форм за рубежом. Новые формы предпринимательства: интеграция и кооперация. Основные экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности фирмы. Общая характеристика показателей и подсистем производственно-хозяйственной деятельности. Экономическая эффективность капитальных вложений и новой техники. Показатели исчисления объема продукции. Затраты производства, себестоимость и цена продукции, прибыль. Ресурсы объектов стройиндустрии. Основные и оборотные средства. Показатели использования трудовых ресурсов. Заработная плата и производительность труда. Примеры расчетов решения задач. Основные понятия макроэкономики. Основные понятия макроэкономики. Национальная экономика: цели, ресурсы и результаты развития. Макроэкономическое равновесие: модель совокупности спроса и совокупного предложения. Цикличность развития рыночной экономики. Макроэкономические модели. Макроэкономическая нестабильность: безработица и инфляция. Финансы и финансовая политика государства. Основные регулирующие органы государства в области финансов. Основные законодательные акты государственных финансов. Государственный бюджет, структура, проблемы сбалансированности. Единая система налогообложения РФ. Основные понятия и определения. Структура системы налогообложения. Классификация налогов. Виды налогов. Специфика налогообложения в РФ и за рубежом, объекты налогообложения, сроки взимания и налоговые ставки. Примеры расчетов показателей, решение задач. Денежно-кредитная и социальная политика государства. Основные понятия и определения. Финансы и финансовая политика государства. Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства. Социальная политика государства. Проблемы развития современной российской экономики. Процесс управления производством и его содержание. Процесс управления. Функции. Управление строительным производством. Экономическое, социальное, функциональное и организационное содержание процесса управления производством. Понятие «управленческий процесс»: сущность и содержательная характеристика. Структура единичного цикла управления: состав и последовательность этапов. Целеполагание системы управления. Уровни представления целей. Управленческая ситуация и ее основные разновидности. Определение проблем управления. Процесс принятия решения в контуре управления. Управленческое решение – результат процесса управления. Взаимосвязь этапов управленческого цикла. Обязательные требования к управленческому решению, их причинно-следственная связь. Формулируемость управленческого решения. Обоснование оценочной меры управленческого решения. Оценочный критерий управленческого решения и его уровни. Процесс формирования и принятия управленческого решения. Методы и модели. Автоматизированные и автоматические системы управления. Основные понятия и определения. Основные отличия автоматизированных и автоматических систем управления. Общая классификация. Архитектура. Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами. Стандарты управления материально-техническими ресурсами на предприятиях строительной индустрии. Управление

производством и ресурсами. Стандарты управления, их характеристика: MRP I, MRP II, ERP.

Социология

Социология как наука. Объект и предмет социологии. Социология в системе гуманитарного знания. Структура социологического знания. Основные понятия и категории социологии. Функции социологии. Уровни социологического анализа. Социологическое исследование. Понятие социологического исследования. Виды социологического исследования. Составление программы социологического исследования. Методы сбора первичной информации. Понятие и типы выборок. Обработка данных и интерпретация результатов социологического исследования. История социологических учений. Возникновение социологии. Социологический проект О. Конта. Классические и современные теории социологии (Г. Спенсер, Э. Дюркгейм, К. Маркс, М. Вебер, Т. Парсонс, Р. Дарендорф, Э. Гидденс, З. Бауман, Ж. Бодрийяр и др.). Русская социологическая мысль. Общество. Социальная структура общества. Понятие общества. Типология обществ. Социальные изменения. Мировая система и процессы глобализации. Социальная структура общества и её динамика. Социальная стратификация. Понятие социальной мобильности и её виды. Социальное неравенство. Особенности социальной структуры российского общества. Социальные изменения и их типы. Социальные институты. Понятие социального института. Признаки и функции социального института. Значение социальных институтов в жизни общества. Процесс институционализации. Характеристика основных институтов общества: семья, религия, право. Социальные группы. Понятие социальной группы. Классификация социальных групп. Квасигруппы: толпа, публика. Малые группы: форма, структура, внутригрупповое и межгрупповое взаимодействие. Социальные организации: типы и структура. Мотивация трудовой деятельности в организации. Социология культуры. Понятие культуры. Многообразие значений культуры. Специфика социологического подхода к культуре. Базовые элементы культуры. Формы и разновидности культуры. Молодежная субкультура. Массовая культура. Городская культура. Культура как фактор социальных изменений. Социальный контроль и девиация. Конформизм. Нонконформизм. Социология личности. Понятие личности. Проблема соотношения биологического и социального в личности. Формирование личности. Воспитание, обучение, адаптация, социализация. Структура социализации, агенты социализации. Социальный статус. Социальная роль. Виды социальных ролей. Ролевые конфликты. Специфика социализации личности в современных российских условиях. Социология города. Понятие и виды урбанизации. Урбанизация как мировая тенденция. Особенности современной урбанизации. Особенности городского образа жизни. История России XX века и концепции города и городского жилья. Социально-экономические и этнические проблемы крупных городов. Московская городская агломерация. Особенности социальной структуры населения г. Москвы. Социальная и национальная сегрегация в Москве. Социальное расслоение и решение жилищного вопроса. Миграция. Маятниковая миграция. Проблемы малых городов России.

Психология

Индивидуально-типологические особенности личности. Ведение в дисциплину. История научной психологической мысли. Место психологии среди других наук. Психологические школы. Методы. Мотивационно-потребностная сфера личности как часть структуры личности. Нужда и потребности. Целеполагание. Мотивационно-потребностная сфера и деятельность. Психические свойства как часть структуры личности. Темперамент. Характер. Способности. Психические состояния как часть структуры личности. Эмоции и чувства: сходства и различия. Воля. Психические процессы как часть структуры личности. Чувственное познание. Виды, свойства. Закономерности восприятия и сохранения

информации. Виды памяти. Обработка информации. Функции воображения, способы создания образов. Творческое мышление. Креативность. Личность в ситуации взаимодействия. Основы социальной психологии. Понятие группы в психологии. Личность в группе. Общение, взаимодействие, конфликты.

Правоведение

Основы теории государства и права. Понятие и сущность государства. Причины возникновения государства. Признаки государства. Формы государства. Понятие и источники права. Концепции правопонимания. Нормативное социальное регулирование. Понятие нормы права, признаки, структура. Нормативно правовой акт: понятие признаки, действие. Понятие системы права. Система права РФ. Понятие и структура правоотношений. Правонарушение и юридическая ответственность.. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Основы конституционного строя Российской федерации. Конституция Российской Федерации. Особенности федеративного устройства РФ. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Основные положения российского гражданского права. Понятие и источники российского гражданского права. Имущественные и неимущественные отношения. Гражданский кодекс РФ. Субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность, дееспособность. Содержание правоспособности. Ограничение дееспособности и признание гражданина недееспособным. Основные положения российского трудового права. Понятие и источники российского трудового права. Понятие трудового договора, его форма и сроки. Стороны трудового договора. Порядок заключения трудового договора. Документы, необходимые для заключения трудового договора. Необоснованный отказ в приеме на работу и порядок его обжалования. Основания прекращения трудового договора, расторжение трудового договора по инициативе работника. Расторжение трудового договора по инициативе работодателя. Прекращение трудового договора по обстоятельствам, независящим от сторон. Основные положения административного, семейного и уголовного права РФ. Понятие и источники российского семейного права. Институт брака. Понятие и источники российского административного права. Понятие административного правонарушения. Виды административных взысканий. Состав отдельных видов административных правонарушений. Понятие и источники российского уголовного права. Понятие преступления. Состав преступления. Виды уголовных наказаний. Обстоятельства смягчающие и отягчающие уголовное наказание. Состав отдельных видов уголовных преступлений.

Математический и естественнонаучный цикл

Математика

Векторная и линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной. Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие

функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной. Дифференциальное исчисление, функции нескольких переменных. Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Сложные и неявная функция нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства). Неопределенный интеграл и определенный интеграл по фигуре. Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона -Лейбница). Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов. Основные свойства и вычисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1 -го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Числовые и функциональные ряды. Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Теория вероятностей и основы математической статистики. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Метод наименьших квадратов.

Физика

Физические основы механики. Предмет механики. Понятие состояния частицы в классической механике. Система отсчета. Способы описания движения материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения твердых тел. Инерциальные системы отсчета. Решение основной задачи механики на основе законов Ньютона. Уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела. Законы сохранения импульса, момента импульса. Механической энергии. Электричество и магнетизм. Электростатическое взаимодействие. Электростатическое поле. Электрический ток. Законы постоянного тока. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Колебания и волны. Механические колебания. Упругие волны. Электромагнитные колебания и волны. Сложение колебаний. Интерференция и дифракция волн. Волновая оптика. Квантовая физика. Фотоэффект. Тепловое излучение. Строение атомов и молекул. Излучение и поглощение энергии атомами. Молекулярная физика. Строение вещества в различных агрегатных состояниях. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеальных газов. Законы термодинамики. Явления переноса.

Химия

Строение вещества. Введение. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия. Растворы. Электролитическая диссоциация. Вода. Жесткость воды. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов. Химия металлов. Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Коррозия металлов. Основы химии вяжущих. Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней. Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.

Экология

Биосфера и человек. Определение экологии как науки. Биосфера, взаимоотношения организма и среды; экология и здоровье человека. Циклические особенности окружающей среды. круговороты биогенов. Биотоп. Понятия “биологический вид” и “популяция». Сообщества. Экосистемы. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем. Глобальные проблемы окружающей среды. Демографические проблемы современного мира. Ресурсы биосферы. Экологический кризис. Пищевые ресурсы человечества. Воздействие промышленности и транспорта на окружающую среду. Отходы производства и потребления.

Жизненный цикл строительных объектов и созданных природно-технических систем (ПТС). Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Охрана биосферы как одна из важнейших современных задач человечества.. Биоразнообразие как фактор сдерживания темпов экологического кризиса. Экомониторинг. Модели глобального развития биосферы и человечества. Ноосфера в современном понимании. Концепция устойчивого развития. Гармонизация и коэволюция живого и неживого. Основы экономики природопользования. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Экономические методы управления природоохранной деятельностью. Основные положения экологической безопасности строительства. Строительство как один из факторов формирования технобиосферы. Основные принципы экологического строительства. Менеджмент в экологическом строительстве. Экологическая экспертиза. Основы экологического права, профессиональная ответственность. История природоохранного законодательства в мире и России. Конституция РФ Российской Федерации и Законы РФ по охране окружающей среды. Принципы составления ОВОС (Оценка воздействия на окружающую среду). Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Реализация “устойчивого (поддерживающего) развития” на национальном и глобальном уровнях.

Теоретическая механика

Введение в механику. Основные понятия и определения. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции. Действие силы на абсолютно твёрдое тело. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Связь между главными моментами системы сил, вычисленными относительно двух различных точек. Пара сил. Теорема о параллельном переносе силы. Теорема о сложении пар сил, расположенных в пересекающихся плоскостях. Основные теоремы статики. Теорема о приведении произвольной системы сил к одному центру. Необходимые и достаточные условия равновесия системы сил. Теорема об эквивалентности системы сил. Приведение системы сил к простейшему виду. Статический расчёт механических систем. Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Система сил, расположенных в одной плоскости. Система сочленённых тел. Расчёт ферм. Статически определимые и статически неопределимые конструкции. Объёмные и поверхностные силы. Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести. Распределённая нагрузка. Трение. Сила трения при покое и при скольжении. Трение качения и верчения. Равновесие тел при наличии трения. Кинематика точки. Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения. Кинематика твёрдого тела. Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при его простейших движениях. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Способы определения положения мгновенного центра скоростей и его использование для определения скоростей точек плоской фигуры. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Способы определения ускорений точек плоской фигуры. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Движение свободного твёрдого тела. Сложное движение точки. Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса). Динамика материальной точки. Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения

материальной точки. Различные формы записи дифференциальных уравнений движения точки. Общие теоремы динамики. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра и неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Элементарная работа и мощность силы. Работа силы на конечном перемещении. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Закон сохранения механической энергии. Применение общих теорем динамики к описанию движения сплошной среды. Динамика абсолютно твёрдого тела. Вычисление основных динамических величин. Моменты инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Главные оси инерции. Осевые моменты инерции некоторых однородных тел. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела. Вычисление кинетической энергии тела в указанных движениях. Принцип Даламбера. Основные уравнения кинестатики. Силы инерции твёрдого тела в частных случаях его движения. Давление тела на ось вращения. Условия динамического уравнивания. Свободные оси вращения. Элементы аналитической механики. Связи и их реакции. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и неудерживающие. Возможные скорости и возможные перемещения. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Обобщённые координаты и обобщённые силы. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

Информационные технологии

Истоки и этапы развития информационной технологии. Информационный кризис. Информация, как философская категория. Информационные ресурсы. Виды информации. Количество и качество информации. Основные понятия экономических информационных систем: этапы автоматизации управления; компоненты информационных систем. Понятие технологии управления. Информационная база, как основа современной технологии управления. Формирование и использование информационной базы для принятия решений. Информационный менеджмент. Области применения ИТ. Стратегическое управление внешними информационными потоками. Информационный бизнес. Компьютерные системы для административной деятельности. Методы управления персоналом в современных условиях. Информационные технологии документационного обеспечения управленческой деятельности. Хранение, представление и обработка информации. Информационные банки. Информационные базы. Файлы. Система управления базами данных. Информационно-поисковые системы. Системы обработки документов. Инструментальные средства компьютерных технологий информационного обслуживания управленческой деятельности. Персональные компьютеры. Архитектура информационных сетей. Основные понятия теории информационных сетей. Факсимильная передача информации. Электронная почта. Телеконференция. История создания и развития Internet. Типы информации, хранимой в рамках Internet (Telnet, FTP, Gopher, E-Mail). Основные протоколы Internet (TCP, IP, Ethernet, FTP, PPP, Slip). URL. Hyper Text Markup Language (HTML). Технология World Wide Web (WWW). Технология поиска информации в Internet (browsers). Компьютерные технологии интеллектуальной поддержки Управленческих решений. Экспертные системы поддержки решений. Риск-технология принятия решения.

Системный анализ

Основы научных исследований и теории систем. История возникновения и развития кибернетики, технической кибернетики и системного анализа. Цели, предмет изучения, задачи дисциплины. Приемы системного анализа в практике научных исследований. Основные понятия и определения. Система. Особенности и виды систем. Анализ и синтез. Принцип декомпозиции. Эффективность функционирования систем. Модель. Моделирование. Функции и принципы. Процесс системного анализа. Основные элементы и этапы системного анализа. Дерево целей в системном анализе. Кибернетический подход к рассмотрению технологических объектов управления. Теория исследования операции как основа системного анализа. Основные положения теории исследования операций, математическое моделирование и основы оптимизации процессов и систем. Разновидности задач ИСО и подходов к их решению. Составление математического описания объекта управления. Кибернетический подход к рассмотрению технологических объектов управления. Характеристика операций производственного процесса. Временные параметры операций. Математические модели операций. Алгоритм расчета. Постановка задачи исследования. Этапы постановки, их характеристика. Примеры реализации методологии системного анализа. Характеристика технико-экономических показателей. Разновидности критериев оптимальности: технические, экономические и др. Методологический подход к выбору критерия оптимальности. Выбор и обоснование выбора. Формулировка оптимизационной задачи о планировании работы оборудования и выпуске продукции. Этапы постановки и решения оптимизационной задачи. Разработка математического описания для сложного технологического объекта управления. Алгоритм оптимизации. Многокритериальный подход. Обоснование и выбор критерием оптимальности. Многокритериальные задачи и подходы к их решению. Методики решения многокритериальных задач оптимизации. Характеристика методов принятия решений. Методы поиска оптимальных решений. Принятие решений на основе экспертных оценок. Метод Дельфи. Метод ранговой корреляции. Принятие управленческого решения при проектировании сложной системы автоматического управления. Характеристика и теоретические основы методов оптимизации. Аналитические методы оптимизации статических и динамических объектов управления. Методы математического анализа. Дифференциальное исчисление. Метод множителей Лагранжа. Градиентные методы. Вариационное исчисление для решения динамических задач оптимизации. Оптимизация статических объектов с распределенными параметрами. Экспериментально-статистические методы. Численные методы математического программирования. Примеры постановок прикладных задач и их решение с помощью вычислительной техники, в классе персональных компьютеров. Методы и модели корреляционно-регрессионного анализа. Этапы построения многофакторной корреляционно-регрессионной модели. Статистическое моделирование. Методы и модели прогнозирования временных рядов динамики основных технико-экономических показателей. Оптимизационные методы и модели в управлении. Линейное программирование. Нелинейное программирование. Динамическое программирование. Параметрическое программирование. Целочисленное программирование. Специфика автоматизации строительного производства и предприятий стройиндустрии, инженерных систем, зданий и сооружений. Управление работой технологического оборудования. Основные принципы логики в управлении. Представление письменных конспектов лекций.

Оптимизация систем

Значение дисциплины в профессиональной подготовке бакалавров по автоматизации, ее место и роль учебном плане. Введение в дисциплину «Оптимизация систем». Цели и задачи дисциплины. Актуальность. Научные основы. Основные понятия и определения. Основные положения теории систем, теории управления. Актуальность дисциплины при проведении

исследований и анализа функционирования различных систем, подсистем и объектов управления в строительстве. Суть процесса моделирования. Модели и методы. Методология проведения исследования. Построение математической модели. Постановка оптимизационной задачи. Выбор критерия оптимальности для различных систем и объектов. Общие вопросы. Основные определения. Характеристика методов оптимизации систем. Классификация моделей. Суть процесса моделирования. Модели и методы. Общая классификация методов и моделей оптимизации функционирования систем. Примеры использования методов и моделей для решения производственно-хозяйственных задач строительной отрасли. Общая характеристика. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Каноническая форма, геометрический смысл и графическая интерпретация. Виды задач, их характеристика. Методы решения ЗЛП. Двойственная задача линейного программирования. Постановка. Экономическая интерпретация. Методы решения. Специальные задачи линейного программирования. Методы решения. Экономико-математический анализ полученного оптимального решения. Основные определения. Характеристика методов оптимизации систем. Классификация моделей. Общая классификация методов и моделей оптимизации функционирования систем. Примеры использования методов и моделей для решения производственно-хозяйственных задач строительной отрасли. Общая характеристика. Постановка задачи нелинейного программирования (ЗНП). Сущность нелинейного программирования. Геометрический смысл и графическая интерпретация. Методы решения ЗНП. Метод множителей Лагранжа. Формирование функции. Градиентный метод. Примеры постановок и решения задач. Общая характеристика систем и процессов. Взаимосвязи. Многошаговые процессы. Этапы исследования. Оптимизация многоэтапных операций технологических процессов. Имитационное моделирование и оптимизация функционирования сложных систем и процессов. Динамическое программирование. Параметрическое программирование. Примеры постановок и решения задач. Основные понятия и определения. Основные положения теории принятия решения. Понятие – неопределенность. Неопределенность ситуации. Состояние. Множество управленческих решений (планов). Ситуация риска. Принятие решений в различных условиях. Математические модели. Элементы матрицы рисков. Элементы матрицы выигрышей. Характеристика управленческих решений. Принятие решений в условиях полной определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решения. Принятие решения в конфликтной ситуации. Математическая модель конфликтной ситуации как игра. Правила, описывающие сущность конфликтной ситуации. Стратегия игры. Решение игры. Критерии. Решение задач.

Математические основы технологических процессов

Задачи математического представления и анализа технологических процессов. Формы представления технологических процессов: маршрутная карта, операционная карта, Технологическая карта, конструкторская документация. Основные, вспомогательные, обслуживающие процессы. Непрерывные, периодические процессы. Автоматизированные, механизированные, ручные процессы. Принципы организации процессов: дифференциация, комбинирование, концентрация, специализация, универсализация, параллельность, ритмичность процессов. Математические методы синхронизации технологических процессов производства и логистических операций во взаимосвязанных подразделениях. Производственно-технологическая логистика. Логистические операции. Совмещение времени выполнения различных видов работ. Определение календарно-плановых нормативов движения предметов труда. Математические методы составления производственного расписания для различных технологических процессов. Технологический цикл. Методы математического программирования при формировании логистических систем. Типовые

математические схемы представления технологических процессов Дифференциальные уравнения, конечные и вероятностные автоматы, системы массового обслуживания, сети анализа причинно-следственных связей в сложных системах. Представление детерминированных процессов функционирующих в непрерывном времени: интегральные, интегро-дифференциальные уравнения. Представление детерминированных процессов, функционирующих в дискретном времени: конечные автоматы, конечно-разностные схемы. Представление стохастических процессов, функционирующих в дискретном времени: вероятностные автоматы, и в непрерывном времени: системы массового обслуживания. Сети Петри для анализа причинно-следственных связей в сложных системах. Агрегативные схемы представления технологических процессов.

Математическое моделирование

Основы теории и практики моделирования: базовые понятия. Понятие модели. Классификация моделей. Примеры математических моделей. Математическая модель: принципы построения, цели. Иерархия моделей как метод анализа сложных систем. Проблемы адекватности моделей: симметрии и инвариантность. Вычислительная сложность и программная реализация. Изменчивость, наследственность, отбор - общие черты эволюционирующих систем. Динамические системы: фазовое пространство, динамические потоки, операторы эволюции. Примеры математических моделей частных задач. Математический и физический маятник Лагранжев и гамильтонов формализм в теории и практике математического моделирования. Математические модели систем с управлением. Основные проблемы. Типы систем (со сосредоточенными и распределенными параметрами). Оптимальное управление, стабилизация, построение адаптивных систем управления. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент как необходимая составляющая процесса моделирования. Нелинейный осциллятор как обобщенная модель осциллирующих систем. Примеры осциллирующих систем. Цели, задачи и средства качественной теории динамических систем. Основы качественной теории динамических систем. Функциональная, геометрическая и другие картины описания. Конструктивная теория динамических систем. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши и краевые задачи. Основные положения теории устойчивости. Примеры динамических систем в терминах ОДУ: маятники Дюффинга и Ван-дер-Поля, системы Хенона-Хейлеса и Лоренца. Конструктивная теория динамических систем. Уравнения в частных производных - уравнения математической физики Понятие о некорректных задачах и методах их анализа. Алгебраические методы Ли в теории динамических систем. Гамильтониан - оператор эволюции (пропагатор) - решение. Матричный формализм для алгебраических методов Ли. Численные методы решения ОДУ и УЧП. Классификация и модификации методов. Концепция геометрического интегрирования: методы и алгоритмы.

Математические основы управления

Цели, предмет и задачи дисциплины. Основные понятия и определения теории автоматического управления (САУ). Классификация САУ. Примеры реальных САУ. Математические модели и характеристики САУ и их элементов. Комплексные числа и функции в исследовании частотных характеристик САУ. Ряд и интеграл Фурье в анализе САУ. Свойства преобразования Фурье. Свойства преобразования Лапласа. Операционное исчисление в исследовании переходных процессов САУ. Математическое обеспечение анализа и синтеза дискретных систем автоматического управления. Дискретные функции в исследовании микропроцессорных САУ. Z-преобразование и его применение при анализе и синтезе дискретных САУ. Связь методов исследования непрерывных и дискретных САУ. Математическое обеспечение анализа и синтеза многомерных систем автоматического

управления. Векторы и операции над векторами. Матрицы и операции с матрицами. Векторно-матричные математические модели САУ. Математическое описание случайных процессов в системах автоматического управления. Прохождение случайного сигнала через линейное и нелинейное звенья.

Профессиональный цикл.

Инженерная и компьютерная графика

Метод проекций. Метод ортогонального проецирования. Комплексный чертеж точки. Определение метрических характеристик отрезка прямой линии. Плоскость. Прямая и точка в плоскости. Главные линии плоскости. Плоскости частного положения. Основные позиционные и метрические задачи на комплексном чертеже. Многогранники. Гранные поверхности. Способы построения сечений. Взаимное пересечение многогранников. Преобразование комплексного чертежа. Способы преобразования проекций: замена плоскостей проекций, совмещение. Поверхности. Образование поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности. Поверхности вращения. Винтовые поверхности. Позиционные и метрические задачи. Сечения сферы, конуса, цилиндра. Взаимное пересечение поверхностей. Использование проецирующих свойств поверхностей. Построение разверток поверхностей.

Прикладная механика

Машины и приборы, их роль в автоматизации технологических процессов. Понятие механизма, требования, предъявляемые к ним. Проектирование и структурный анализ рычажных механизмов. Кинематическое исследование механизмов методом построения планов скоростей и ускорений. Силовой расчет механизмов от усилий действующих на его звенья методом построения планов сил. Внутренние силы, напряжения и деформации в звеньях (деталях) механизмов: растяжения -сжатия, изгиба, сдвига, кручения. Поверхностные и контактные напряжения. Предельные и допускаемые напряжения. Работоспособность деталей механизма. Назначение и классификация соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, штифтовых. Область применения, основы расчета на прочность. Назначение и классификация механических передач вращательного и прерывистого движений. Зубчатые передачи, краткие сведения из геометрии эвольвентного зацепления. Основы расчета зубчатых передач на прочность на примере прямозубой цилиндрической передачи. Кинематика и геометрия червячных передач, область их применения. Цепные передачи, конструкции и основы геометрического и прочностного расчетов. Фрикционные передачи жесткими и гибкими звеньями. Материалы и конструкции ремней. Кулачковые механизмы. Назначение и классификация. Назначение валов и осей, их конструирование. Основы расчета на прочность. Подшипники скольжения и качения. Назначение и области применения. Конструкции, понятие о прочностном расчете подшипников. Назначение и классификация муфт. Примеры конструкций и практический подбор муфт: глухих, компенсирующих неуправляемых муфт. Управляемые муфты. Муфты трения. Самоуправляемые сцепные муфты. Предохранительные муфты.

Материаловедение

Аморфное и кристаллическое строение вещества. Типы кристаллических решеток, полиморфизм и анизотропия. Дефекты строения и их влияние на свойства. Классификация по размерам и типу связи. Макро-микро – нано - структуры. Теоретические основы создания сплавов и композиционных материалов. Методы исследования структуры и свойств материалов. Закономерности формирования структуры литых, деформированных, аморфных и порошковых материалов. Сталь. Влияние углерода, легирующих / технологических добавок и примесей на структуру и свойства стали. Значение технологических переделов для

формирования структуры и повышения качества сталей. Принципы классификации стали и стальной продукции. Особенности маркировки, состава, структуры и свойств сталей: углеродистых конструкционных обыкновенного качества; конструкционных углеродистых и легированных качественных; рессорно-пружинных; конструкционных высокой обрабатываемости резанием; низколегированных для сварных конструкций; коррозионно-стойких, теплостойких и жаропрочных; инструментальных. Чугун. Классификация и маркировка чугунов. Особенности формирования структуры, свойства и применение белых, серых, половинчатых, ковких, высокопрочных и специальных. Функциональные материалы. Проводниковые и магнитные материалы на основе железа. Чистое и особо чистое железо, низколегированные стали для электротехнических изделий, пермаллои, высококоэрцитивные сплавы. Алюминий и его сплавы. Химический состав, свойства, принципы классификации и маркировки металла, сплавов и композиционных материалов. Медь и медные сплавы. Классификация материалов по составу и технологии изготовления металлоизделий. Структура, свойства, особенности маркировки литейных/ деформируемых сплавов (латуни, бронзы, медно-никелевых сплавов) и биметаллов. Титан и его сплавы. Характеристика технического титана. Особенности формирования структуры литейных и композитных (порошковых) титановых сплавов. Интеллектуальные материалы с эффектом памяти формы. Сущность и классификация технологических процессов термической, химико-термической, термомеханической обработки заготовок и изделий. Теоретические основы фазовых и структурных превращений в материалах. Влияние мартенситного превращения на свойства. Закономерности упрочнения/ разупрочнения материалов, технологические возможности термообработки изделий. Особенности строения и свойства сварного соединения. Влияние структуры зоны термического влияния на свойства соединений. Внутренние и внешние факторы, влияющие на химическую, электрохимическую и локальную коррозию материалов. Меры борьбы с коррозией материалов. Принципы выбора защитных атмосфер, покрытий, схемы консервации изделий. Материалы, способные без участия человека функционально реагировать на изменения условий эксплуатации и окружающей среды. Выбор материалов высокой проводимости, прочности и пластичности (надежности) при отрицательных температурах. Экономические и функциональные характеристики. Требования к выбору и использованию полимерных, углеродных, силикатных материалов в системах автоматизации. Принципы и способы создания композиционных материалов с заданными прочностными, термоупругими, электрическими и магнитными характеристиками. Основные типы «умных» компонентов и композиций для устройств, способных выполнять сенсорные и исполнительные функции в интеллектуальных материалах и конструкциях. Выбор материала конструкционного, функционального / специального назначения по комплексным критериям долговечности и надежности. Виды, категории, состояние поставки, типоразмеры продукции. Влияние технологии формообразования и типоразмеров продукции на показатели механических, технологических и эксплуатационных свойств материалов. Примеры использования современных информационно-коммуникационных технологий. Информационные ресурсы поставщиков металлопродукции: проката общего и специального назначения, с защитными металлическими и лакокрасочными покрытиями, прессованных и калиброванных профилей, поковок, отливок, крепежных изделий, арматурных и закладных изделий, канатов и других металлоизделий. Характеристики и принципы выбора проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов.

Электротехника и электроника

Основные понятия и законы электрических цепей. Электрические цепи постоянного тока и переменного тока, их элементы и параметры. Электрическая схема. Источники ЭДС и источники тока. Законы Ома и Кирхгофа. Преобразование электрических цепей. Методы

расчета линейных электрических цепей. Мощность и баланс мощностей в электрической цепи постоянного тока. Основные принципы и теоремы электротехники. Измерения в электрических цепях. Основные параметры синусоидального тока. Векторное и комплексное изображение синусоидального тока. Элементы электрической цепи синусоидального тока, методы расчета цепи. Резонансные режимы. Основные понятия и уравнения четырехполюсника, определение коэффициентов четырехполюсника. Переходные процессы в электрической цепи. Передача электрической энергии, электроснабжение. Основные понятия трехфазных электрических цепей. Получение трехфазной ЭДС. Анализ электрических цепей трехфазного тока при соединении «звездой» и «треугольником». Мощность в трехфазной цепи и ее измерение. Баланс мощностей. Индуктивно связанные электрические цепи. Магнитные цепи, основные магнитные величины. Воздушный трансформатор, трансформатор с ферромагнитным сердечником. Получение вращающегося магнитного поля. Асинхронный двигатель, принцип его работы и характеристики. Синхронные электрические машины и машины постоянного тока. Применение электрических машин в строительстве. Электропривод. Полупроводниковые приборы, принцип работы и виды; диоды, транзисторы, тиристоры. Источники вторичного электропитания; выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы, их анализ и синтез. Принцип работы и виды усилителей электрических сигналов и автогенераторов электрических колебаний. Мультивибратор, триггер, Формирование пилообразных импульсов. Цифровая электронная техника в системах связи, управления, вычислительных комплексах. Логические элементы цифровой техники, схемотехника логических элементов. Схемы счетчиков, регистров, дешифраторов. Понятие о микросхемах. Применение электронной техники в автоматизации технологических процессов строительства. Измерение электрических величин.

Теория автоматического управления

Функции и классификация Систем автоматического управления (САУ). Роль теории автоматического управления (ТАУ) в автоматизации технологических и производственных процессов. Основные понятия ТАУ: управление; объект управления; система автоматического управления; прямая и обратная связь. Функциональная схема САУ. Примеры реальных САУ. Аналитическое описание реальных элементов САУ. Механический, гидравлический, тепловой объекты. Формы представления математических моделей САУ и их взаимосвязь. Математические модели САУ во временном и частотном пространстве. Постановка задач анализа и синтеза САУ. Типовые звенья САУ и их характеристики. Пропорциональное, чистого запаздывания, интегрирующее, дифференцирующее, апериодическое, колебательное (консервативное и диссипативное), реальное интегрирующее, реальное дифференцирующее, неустойчивое апериодическое. Структурная схема САУ. Правила преобразования структурных схем. Построение характеристик САУ по характеристикам ее элементов. Понятие об устойчивости состояния и движения САУ. Критерии устойчивости: корневой и алгебраический. Критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста. Оценки качества САУ по переходной функции. Методы построения переходных процессов САУ: решение дифференциальных уравнений, преобразование Лапласа, частотных характеристик, вычислительные. Законы регулирования. Реализация регуляторов на базе электрон. усилителей. Метод понижения порядка при синтезе САУ. Модифицированные критерии устойчивости: корневой и алгебраический. Модифицированные критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста. Оценки качества дискретной САУ по переходной функции. Нелинейные САУ. Основные понятия. Методы анализа и синтеза. Линеаризация. Оценки устойчивости и качества нелинейных САУ. Линеаризация методом малых приращений. Оценка устойчивости двухмерной нелинейной САУ методом Ляпунова. Стохастические САУ. Основные понятия. Методы описания. Линейные непрерывные

стохастические САУ. Прохождение случайного сигнала через линейное динамическое звено. Прохождение случайного сигнала через нелинейное звено. Статистическая линеаризация. Определение дисперсии выходного сигнала при различных воздействиях. Точность дискретной САУ при случайных воздействиях. Оптимальные САУ. Основные понятия. Критерии оптимальности. Постановка задачи оптимального управления. Экстремизация функций и функционалов. Самонастраивающиеся системы. Основные понятия. Виды самонастраивающихся систем. Системы с подстройкой параметров регулятора. Системы компенсационного типа с эталонной моделью. Отличия системы компенсационного типа от системы с подстройкой параметров регулятора. Структура системы компенсационного типа с эталонной моделью.

Технологические процессы автоматизированных производств

Общие сведения. Предмет и задачи курса, а также его роль в решении проблем автоматизации технологических процессов строительной индустрии. Классификация основных процессов и оборудования. Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов. Подобие процессов. Роль теории подобия в исследовании технологических процессов строительной индустрии. Основы теории подобия и анализа размерностей. Теоремы подобия, получение критериальных уравнений и расчет параметров процессов. Гидромеханические процессы. Гидрокинетика и ее основные задачи (внешняя и внутренняя). Классификация жидких неоднородных систем и гидромеханических процессов. Материальный баланс гидромеханических процессов. Кинетические закономерности осаждения и фильтрования. Получение критериальных уравнений разделения неоднородных систем. Разделение неоднородных систем. Осаждение под действием силы тяжести (отстаивание). Осаждение под действием центробежной силы и под действием сил электрического поля. Конструкции аппаратов для проведения процессов осаждения и фильтрования. Перемешивание в жидкой среде. Способы перемешивания, их основные характеристики и устройство мешалок. Псевдоожижение твердого зернистого материала (основные закономерности). Конструкция аппарата для проведения процесса псевдоожижения и области применения. Механические процессы. Методы измельчения твердых материалов, теоретические основы измельчения. Крупное, мелкое и среднее дробление и конструкции основного оборудования для их осуществления (дробилок). Тонкое и сверхтонкое измельчение, конструкции основных типов оборудования для измельчения твердого материала. Процессы классификации и сортировки твердых сыпучих материалов. Ситовая и гидравлическая классификация. Устройство оборудования для проведения различных способов классификации и сортировки твердых сыпучих материалов. Смешение твердых сыпучих материалов. Конструкции основных типов смесителей периодического и непрерывного действия и особенности их эксплуатации. Тепловые процессы, их общая характеристика. Способы распространения тепла: теплопроводность, конвекция и тепловое излучение. Закономерности, происходящие в условиях теплоотдачи при свободном и вынужденном движении теплоносителей. Сложный теплообмен. Критерии теплового подобия и критериальное уравнение конвективного переноса тепла. Теплопередача при постоянных и переменных температурах теплоносителей. Нагревание, охлаждение, конденсация. Характеристика источников тепла, способы нагревания и их реализация в технологическом оборудовании. Охлаждающие агенты, способы охлаждения и конденсации. Конструкции теплообменных аппаратов и их сравнительная характеристика. Расчет теплообменных аппаратов. Методика технологического расчета при проектировании теплообменных аппаратов (тепловой, конструкционный и гидравлический расчеты). Массопередача, общая характеристика массообменных процессов. Статика и динамика процессов массообмена, материальный баланс. Закономерности молекулярной, турбулентной

и конвективной диффузий (вывод дифференциального уравнения конвективной диффузии). Особенности механизма массопереноса, законы массоотдачи и массопередачи. Связь между коэффициентами массоотдачи и массопередачи. Вывод диффузионных критериев, характеризующих подобие процессов переноса массы и критериального уравнения массоотдачи. Понятия средней движущей силы процесса массопередачи; числа единиц переноса, высоты единицы переноса и коэффициента извлечения. Особенности процесса массопередачи с участием твердой фазы (массопроводность). Расчет основных размеров массообменных аппаратов. Общая программа расчета массообменной поверхности, высоты и диаметра аппарата. Адсорбция. Общая характеристика процесса адсорбции и область применения. Расчет адсорберов. Схемы адсорбционных Абсорбция. Сущность процесса абсорбции, ее кинетические особенности. Материальный баланс физической абсорбции. Конструкции абсорберов и технологические схемы их обвязок. Ректификация. Сущность процесса ректификации. Непрерывно и периодически действующие ректификационные установки, их материальный и тепловой балансы Экстракция, ее общая характеристика и область применения. Кристаллизация. Теоретические основы процесса кристаллизации, методика составления материального и теплового балансов. Типовые конструкции кристаллизаторов и область их применения.

Средства автоматизации и управления

Общие сведения о различных технических средствах автоматизации и управления, их развитие с учетом времени. Современные технические средства. Математические модели объектов управления. Формы представления моделей. Статические и динамические характеристики объектов. Передаточные функции. Частотные характеристики объектов. Исполнительные устройства. Виды ИУ. Выбор ИУ. Усилители. Корректирующие устройства. ТСА типа электромагнит. Виды ЭМ. Магнитные усилители. ТСА оптоэлектронного вида. Датчики в системах автоматики. Критерии качества переходных процессов в системах регулирования. Выбор закона регулирования для управления конкретными объектами. Критерии устойчивости. Построение переходных процессов. Определения автоматических и автоматизированных систем управления. Управление. Объект управления. Управляющие устройства и автоматическое регулирование. Основные принципы построения этих систем. Примеры автоматических и автоматизированных систем. Использование схем релейно-контактной автоматики. Недостатки использования. Переход на бесконтактные элементы. Элементы логики. Виды, обозначение, таблицы истинности. Триггеры. Регистры, счетчики, шифраторы, дешифраторы. Использование в системах автоматики. Аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи в системах автоматики. Квантователь. Виды квантований. Технические средства систем управления. Дистанционные системы управления. Многоканальные системы управления дистанционного вида. Многоканальные системы управления группового вида. Оптимальные показатели. Нелинейные элементы с насыщением, с зоной нечувствительности. Многозначные нелинейные элементы. Критерии устойчивости нелинейных динамических систем.

Метрология, стандартизация и сертификация

Определения метрологии, стандартизации и сертификации. Измерения; электрические измерения, преимущества электрических измерений. Классификация измерений. Классификация средств измерений. Измерительные преобразователи (ИП). Метрологические характеристики ИП. ИП как базовые элементы средств измерения, структура СИ. Типовые преобразователи неэлектрических величин в электрические (параметрические и генераторные): электромагнитные, тепловые, емкостные, индуктивные, резистивные, электрохимические, оптические, ионизационные, пьезоэлектрические и др. Энергетические,

информационные и др. критерии применения. Масштабные преобразователи. Шунты, добавочные сопротивления, делители напряжения, трансформаторы тока и напряжения, усилители постоянного и переменного тока. Особенности реализации, области применения. Аналоговые измерительные преобразования. Унификация вида и уровня электрических сигналов. Частный случай ИП – нормализация сигнала. Анализ и синтез средств измерения. Основные метрологические характеристики средств измерений: точность, чувствительность, быстродействие, надежность. Класс точности. Определение, экспериментальная оценка – поверка средств измерения. Допустимый ряд выбора класса точности (ГСП). Чувствительность и цена деления. Приборы с линейной и нелинейной шкалой. Порог чувствительности, диапазон измерений, вариация показаний и т.д. Классификация погрешностей: инструментальная, методическая, основная и дополнительная, статическая и динамическая, систематическая, прогрессирующая и случайная, аддитивная и мультипликативная. Оценки погрешностей: абсолютная, относительная, приведенная. Характеристики случайных погрешностей. Интегральный и дифференциальный законы распределения вероятной случайной погрешности. Основные законы распределения в практике электрических измерений: нормальный закон распределения, закон равномерной плотности. Среднее квадратичное отклонение. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Центральная предельная теорема теории вероятности. Коэффициент Стьюдента. Суммирование погрешностей прямых измерений. Погрешности косвенных измерений. Гистограмма статического распределения. Приборы прямого действия. Измерительная схема аналогового прибора: измерительная цепь, измерительный механизм, отсчетное устройство. Основные типы: магнитоэлектрический, электромагнитный, электродинамический, электростатический, индукционный. Основные моменты, воздействующие на вращающуюся часть прибора: вращающий, противодействующий, момент успокоения. Уравнение шкалы прибора. Достоинства и недостатки приборов разных систем. Особенности применения. Осциллографические измерения электрических величин. Устройство электронного осциллографа. Создание временной развертки. Основные применения осциллографа как измерительного прибора. Измерение основных параметров сигналов: амплитуды, частоты, разности фаз. Измерительная система как канал передачи информации. Негэнтропийный принцип транспортировки информации. Метод прямого преобразования и метод уравнивающего преобразования – типовые функциональные схемы приборов, построенных по этим методам. Принципы построения автоматических вторичных электронных приборов. Мостовая, потенциометрическая и дифференциально-трансформаторная измерительные схемы. Измерительные преобразователи, образующие автоматические вторичные приборы. Выходные устройства автоматических приборов: показывающие, регистрирующие, сигнализирующие, 2-позиционного регулирования. Входные электрические сигналы вторичных приборов. Применение электронных автоматических приборов для измерения неэлектрических величин. Цифровые измерительные приборы (ЦИП). Преимущества и недостатки. Обобщаемая схема ЦИП. Цифровые вольтметры (ЦВ) постоянного тока – основная группа ЦИП. Основные технические характеристики ЦИП: диапазон измерений, чувствительность, входное сопротивление, быстродействие. Методы кодирования ЦИП: кодо-импульсный, время-импульсный, частото-импульсный. Функциональные схемы ЦВ на основе метода уравнивания и двухтактного интегрирования. Понятие. Программное обеспечение (ПО). ПО как связующее звено между аппаратным обеспечением и пользователем автоматических средств измерения. Элементы ПО: программно-доступные регистры МП, языки программирования, операционная система. Программирование МП на языках низкого и высокого уровня. Назначение, основные функции и состав операционных систем микро-ЭВМ и МП. Методы и средства программирования МП. Основные показатели качества программ:

надежность, эффективность, мобильность, структурированность, информативность, полярность. Типовые структуры интерфейса микропроцессорных СИ. Основные понятия и определения в области стандартизации. Государственная система стандартизации (ГСС). Цели и задачи стандартизации. Виды стандартизации. Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование. Категории стандартов: - государственные стандарты ГОСТ'ы; - отраслевые стандарты ОСТ'ы; - стандарты предприятий СТП'ы. Государственные системы стандартов. Основы сертификации. Три варианта свидетельствования о соответствии: заявление о соответствии, аттестация соответствия, сертификация соответствия. Основные функции органа сертификации. Измерение и оценка качества. Экспертные методы. Экспертная оценка.

Вычислительные машины, системы и сети

Основные понятия вычислительной техники и принципы построения вычислительных машин. Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Этапы развития вычислительных машин. Персональные компьютеры. Принцип «открытой» архитектуры. Математические основы работы ВМ, непрерывные и дискретные сигналы. Основы теории и понятия конечного автомата, примеры конечного автомата. Обобщенная структурная схема ВМ, базовые компоненты и узлы, организация взаимодействия. Функциональная и структурная организация ВМ. Функциональная организация процессора. Система команд. Производительность процессоров. Оценки производительности. Организация взаимодействия процессора с памятью. Архитектура широко распространенных семейств процессоров. Иерархическая организация системы памяти. Динамическая память. Организация регенерации. Способы повышения скорости обмена между процессором и памятью. Модули основной памяти. Статическая память. Энергонезависимая память. Внешняя память. Назначение и классификация шинных интерфейсов. Организация и обмен данными между периферийными устройствами и вычислительным ядром системы. Организация прерываний. Организация прямого доступа к памяти. Внешние интерфейсы вычислительных машин. Централизованные и распределенные системы обработки данных. Системы реального времени. Вычислительные системы параллельной обработки данных и их классификация. Мультипроцессорные системы. Эволюция компьютерных сетей. Коммутация каналов. Коммутация пакетов. Архитектура и стандартизация сетей. Модель OSI. Классификация сетей. Сетевые характеристики. Линии связи. Беспроводная передача данных. Сети TCP/IP. Адресация в стеке протоколов TCP/IP. IP-адреса. Система DNS. Протокол DHCP. Протоколы межсетевого взаимодействия. Удаленный доступ. Сетевые службы. Сетевая безопасность.

Программирование и алгоритмизация

Основные понятия: информация, информационный шум, данные, знания, информационная технология, ЭВМ, логика, виртуальные ресурсы, программа, основные компоненты программы, подпрограмма, машинный код, программирование и его виды. Информатика. Теория информации. Алгоритм. Формула Никлауса Вирта. Виды алгоритмов и их реализация. Свойства алгоритма. Средства изображения алгоритмов. Базовые канонические структуры алгоритмов. Полное построение алгоритма. Главные принципы, лежащие в основе создания эффективных алгоритмов. Эволюция языков программирования. Транслятор: компилятор, интерпретатор, ассемблер. Синтаксис и семантика языка. Разработка программного обеспечения. Данные. Понятие типа данных. Переменная. Константа. Основные понятия структур данных. Структурная организация данных: физическая и логическая структуры данных, простые СД, интегрированные СД. Классификация структур данных по признаку изменчивости: вектор, массив, множество, запись, таблица, связанные списки. Линейные и нелинейные структуры данных. Эволюция Visual Basic. Основные

разновидности Visual Basic, в т.ч. предки, диалекты, потомки. Достоинства и недостатки Visual Basic for Application. Объектно-ориентированный подход к программированию. Переменные, константы и типы данных в Visual Basic for Application. Область действия переменных и процедур. Основные операторы. Управляющие конструкции. Объектная модель, ее свойства и методы. Редактор кода VBE. База данных. Принципы создания баз данных. Проектирование базы данных. Разработка приложений пользователя. Архитектура баз данных. Системы управления базой данных Microsoft Access. Администрирование баз данных.

Моделирование систем и процессов

Понятие модели, его широкое и узкое толкование, развитие, философский аспект. Моделирование как этап целенаправленной деятельности, управления. Цель как модель. Познавательные и прагматические модели. Реализация моделей. Абстрактные модели. Математические, логические и лингвистические модели. Знаковые модели и сигналы. Семиотика. Материальные модели. Прямое, косвенное и условное подобие. Свойства моделей. Статические и динамические модели. Модели систем. Модели черного ящика, состава, структуры, белого ящика. Графовые модели, их топология и свойства. Математическое описание свойств и отношений. Бинарные отношения. Свойства отношений. Отношения эквивалентности, порядка и доминирования. Свойство как унарное отношение. Многочленные отношения. Классификация моделей. Линейные и нелинейные модели. Непрерывные модели. Гладкие системы. Принцип причинности и условия физической реализуемости моделей. Примеры дискретных математических моделей. Дискретизация сигналов по времени. Дискретизация сигналов по уровню. Релейные и цифровые системы. Конечные автоматы. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений системы. Ошибки усечения и округления. Одношаговые методы решения задачи Коши. Метод Эйлера и его модификации. Методы Рунге-Кутты различных порядков. Экстраполяционные схемы. Формулы Адамса и Адамса-Башфорта. Методы с предсказанием и коррекцией. Сравнение различных методов численного интегрирования. Контроль величины шага и устойчивость. Векторно-матричные модели динамических систем управления. Стандартная форма уравнений системы. Нелинейная, нестационарная модель. Линейная, стационарная модель. Модальная матрица. Диагонализация квадратной матрицы. Случай действительной симметрической матрицы. Приведение уравнений системы к нормальной форме. Матричные преобразования. Критерий полной управляемости линейных динамических систем. Критерий полной наблюдаемости линейных динамических систем. Имитационные модели систем. Языки имитационного моделирования. Имитационное моделирование сложных дискретных систем. Методы искусственного интеллекта. Метод РДО (Ресурсы-Действия-Операции). Моделирование в среде РДО. Модели и язык РДО. Простейший генетический алгоритм.

Диагностика и надежность автоматизированных систем

Надежность автоматизированных систем - показатель качества. Актуальность вопроса диагностики и надежности автоматизированных систем. Факторы влияющие на качество. Основные показатели качества автоматизированных систем. Основные свойства надежности. Показатели свойств надежности. Элементы математических методов теории надежности. Распределение случайных величин теории надежности. Законы распределения показателей надежности. Надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов. Системы эксплуатации объектов. Надежность ВО и НВО. Основные показатели долговечности. Элементы физических основ теории автоматизированных систем. Отказы автоматизированных систем. Надежность систем. Структурные схемы ее определения. Расчет

надежности систем без восстановления. Прогнозирование показателей надежности автоматизированных систем. Определение безотказности и долговечности элементов автоматизированных систем. Оценка безотказности по циклической прочности и по критерию износа. Основные направления повышения надежности автоматизированных систем. Управление надежностью автоматизированных систем. Общие вопросы прогнозирования показателей надежности автоматизированных систем. Основные принципы обеспечения надежности при проектировании. Диагностирование автоматизированных систем. Оценка параметров диагностирования автоматизированных систем. Обнаружение неисправностей по спецсигналам автоматизированных систем.

Автоматизация и управление жизненным циклом продукции

Определение жизненного цикла продукции. Этапы жизненного цикла. Классификация данных в связи со стадиями жизненного цикла. Маркетинг и исследование жизненного цикла. Разработка-производство жизненного цикла. Этапы жизненного цикла промышленных изделий и системы их автоматизации. CAE - Computer Aided Engineering (автоматизированные расчеты и анализ); CAD - Computer Aided Design (автоматизированное проектирование); CAM - Computer Aided Manufacturing (автоматизированная технологическая подготовка производства); PDM - Product Data Management (управление проектными данными); ERP - Enterprise Resource Planning (планирование и управление предприятием); MRP-2 - Manufacturing (Material) Requirement Planning (планирование производства); MES - Manufacturing Execution System (производственная исполнительная система); SCM - Supply Chain Management (управление цепочками поставок); CRM - Customer Relationship Management (управление взаимоотношениями с заказчиками); SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition (диспетчерское управление производственными процессами); CNC - Computer Numerical Control (компьютерное числовое управление); S&SM - Sales and Service Management (управление продажами и обслуживанием); CPC - Collaborative Product Commerce (совместный электронный бизнес). Управление качеством промышленных изделий. Основы управления качеством. Значение стандартизации и сертификации. Система качества. Структурирование функции качества. Текущее управление качеством. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Стандарты статистического контроля. CALS-стратегии. Базовые принципы CALS-технологий. Виртуальное производство. Интегрированная информационная среда CALS. Концепция CALS. Безбумажное представление информации. Стандартизация в области информационных технологий как основной путь преодоления разрыва между множеством программных приложений предприятий и системами управления активами. Назначение стандартов. Группы международных стандартов. Методология SADT. IDEF-диаграммы. Назначение системы. Графические средства SCADA-систем. Инструментарий. Объекты и их свойства. Сравнение графических средств. Типы алармов и событий. Приоритеты алармов. Группы алармов. Вывод информации об алармах. Конфигурирование стандартной системы алармов. Тренды в SCADA. Архивирование (регистрация) значений переменной. Отображение трендов. Отличия подсистем отображения и архивирования в InTouch и Citect. Встроенные языки программирования.

Управление качеством

Цели, задачи, основные понятия и определения. Этапы развития систем управления качеством. Единый Европейский рынок и стандартизация в области управления качеством. Системы управления качеством. Основная терминология в области управления качеством. Характеристика функций управления качеством. Стандартизация продукции. Российские и международные стандарты в области качества. Контроль качества. Статистические методы

контроля качества и стабильности технологических процессов. Разработка систем качества, использование зарубежного опыта управления качеством. Сертификация продукции и систем качества. Схемы сертификации продукции и услуг. Стандартизация. Роль и задачи метрологической службы в управлении качеством. Основы квалитметрии. Аудит качества и премии в области качества. Интеллектуальная собственность. Товарные знаки и знаки обслуживания как показатели качества. Экономическое обоснование качества продукции. Функциональные схемы управления качеством.

Безопасность жизнедеятельности

Система обеспечения безопасности при социальной рыночной экономике. Классификации происхождения несчастных случаев. Объективный и субъективный фактор безопасности. Производственные опасности и вредности. Явное и неявное проявление опасностей, пирамида травматизма. Методы анализа причин травматизма в строительстве. Экономическая оценка несчастных случаев. Страхование от несчастных случаев. Пути решения безопасности рабочих мест. Службы надзора за охраной труда в строительстве. Функции работодателя и службы охраны труда. Саморегулируемые организации. Значение охраны труда в современных условиях. Производственные вредности в строительстве, нормирование производственных вредностей. Профессиональные отравления в строительстве, защитные меры от промышленных ядов. Производственная пыль, общие и индивидуальные средства защиты. Производственный шум, основные способы защиты человека от воздействия производственного шума. Вибрация, гигиеническая вредность вибрации. Методы уменьшения вибрационных колебаний. Виды ионизирующих излучений и их свойства, внешнее и внутреннее облучение. Защита от внутреннего и внешнего облучения. Производственное освещение, проектирование прожекторного освещения. Технические решения по безопасности труда в проектных решениях. Организация санитарно-бытового обслуживания на автоматизированных рабочих местах, нормы, варианты решений. Безопасность при проектировании рабочего пространства и рабочего места. Проектирование безопасной производственной среды. Эргономика рабочего места пользователя ПЭВМ. Гигиена труда пользователем ПЭВМ. Требования безопасности к помещениям для работы с ПЭВМ. Общие требования к организации рабочих мест пользователя ПЭВМ. Требования к производственной среде при работе с ПЭВМ. Профилактика электротравматизма в строительстве. Действие электрического тока на организм человека, критерии безопасности электрического тока. Практические меры защиты человека, защитное заземление и защитное зануление. Принципы защиты от атмосферного электричества. Социальные и экономические потери от пожаров и взрывов, задачи проектировщиков в обеспечении пожарной безопасности объектов. Основные сведения о процессе горения, горючая система и горючая смесь, механизм возникновения и развития процесса горения. Взрывопожароопасные параметры горючих веществ, особенности горения газов, жидкостей, пылей и твердых веществ. Категорирование производственных зданий по взрывопожароопасности. Огнестойкость зданий и сооружений, требуемая и реализуемая степени огнестойкости. Противопожарные преграды и разрывы, нормативные требования и конструктивные решения. Условия безопасной эвакуации людей, требования к проектированию путей эвакуации. Здания для взрывоопасных производств, принципы устройства защиты. Способы и средства тушения пожаров. Автоматическая и автономная пожарная сигнализация.

Организация и планирование автоматизированных производств

Введение в дисциплину, ее актуальность и значение для подготовки бакалавров по автоматизации. Научные основы дисциплины. Основные понятия и определения. Предмет и задачи дисциплины. Организация, планирование и управление автоматизированными

производствами. Современные проблемы. Цели и задачи организации строительного производства. Функции управления. Основы организации. Организационные структуры управления. Методы организации строительных работ, их характеристика, классификация. Специфика поточного метода организации и ведения работ. Организация материально-технического обеспечения строительства. Организация транспорта в строительстве. Организация эксплуатации оборудования, строительных и подъемно-транспортных машин. Организация работы вспомогательных служб строительного производства. Цели и задачи автоматизации производства. Организация автоматизированных производств. Конвейерные линии, особенности, характеристика, классификация. Алгоритмы расчета параметров автоматизированных линий. Примеры расчетов. Процесс планирования. Сущность и принципы планирования. Тактическое и стратегическое планирование. Механизм стратегического планирования. Оперативное планирование. Системы планирования ресурсов предприятия. Сетевое планирование и управление производством. Организационно-технологические модели управления. Особенности графических моделей, правила построения. Алгоритм расчета простейшей детерминированной временной сетевой модели. Примеры построения и расчета. Планирование строительного производства. Календарное планирование. Расчет моделей. Календарное планирование работы аппаратов, технологического оборудования при различных схемах подключения. Рассмотрение и решение оптимизационных задач календарного планирования. Бизнес-план. Состав, структура, содержание разделов. Календарное планирование бизнес-процессов. Назначение, состав проекта по автоматизации объекта управления. Процессы управления проектами, их характеристика. Оптимизация бизнес-процессов по автоматизации. Планирование операций по монтажу, наладке, запуску и внедрению в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов, средств и систем автоматизации. Бизнес-планирование операций автоматизации, ремонтных и пуско-наладочных работ.

Теплотехника

Предмет теплотехники, ее место и роль в системе подготовки инженера. Проблемы современной теплотехники в связи с развитием новой техники и технологии. Теплотехника в строительстве. Техническая термодинамика. Основные понятия и определения. Предмет технической термодинамики и ее методы. Теплота и работа. Параметры состояния. Термодинамический процесс. Уравнение состояния идеальных газов. Первый закон термодинамики: его сущность, формулировки, аналитическое выражение. Внутренняя энергия, работа, теплота. Энтальпия, энтропия, массовая, объемная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Температурная зависимость теплоемкости. Средняя и истинная теплоемкости. Функции состояния и функции процессов. Термодинамические процессы. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный процессы. Политропные процессы. Уравнение политропы. Процессы в PV- и TS-координатах. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Сущность, основные формулировки второго закона. Термодинамические циклы тепловых машин. Термический КПД. Цикл Карно и его свойства. Интеграл Клаузиуса для обратимого и необратимого цикла. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Реальные газы и пары. Свойства реальных газов. Фазовые диаграммы. Процессы парообразования в диаграммах. Водяной пар. Термодинамические таблицы пара. I-s- диаграмма. Расчет процессов водяного пара. Газовые смеси. Закон Дальтона. Влажный воздух. Основные параметры влажного воздуха. Определение характеристик и расчет процессов влажного воздуха с использованием i-d-диаграммы влажного воздуха. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор, принцип действия. Работа, затрачиваемая

на привод компрессора. Индикаторная диаграмма. Многоступенчатый компрессор. Изображение в PV- и TS- диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Циклы двигателей внутреннего сгорания и их анализ. Циклы газотурбинных установок. Термический КПД цикла теплового двигателя. Теория теплообмена. Предмет и задачи теории теплообмена. Основные понятия и определения в процессах теплообмена. Теплопроводность. Понятия и определения. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности. Передача теплоты через различные стенки при граничных условиях I-го и III-го рода. Критический диаметр изоляции. Передача теплоты через ребренные стенки. Теплопроводность в ребре Конвективный теплообмен. Сущность процесса. Уравнение теплоотдачи. Основные факторы, влияющие на процесс теплоотдачи. Структура потока. Физические свойства жидкости. Пограничные слои. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена: уравнения энергии, движения и неразрывности. Условия однозначности. Приведение к безразмерной форме системы диф. уравнений конвективного теплообмена. Получение чисел подобия. Основы теории подобия. Числа подобия и их физический смысл. Критериальные зависимости для различных видов конвективного переноса. Теплообмен излучением. Основные понятия. Законы теплового излучения. Виды тепловых потоков. Оптические характеристики поверхностей. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой. Излучение газов. Теплообменные аппараты. Основы расчета. Классификация, схемы движения теплоносителей теплообменников. Основные расчетные соотношения. Конструктивный и проверочный тепловые расчеты рекуперативных теплообменников.

Технические измерения и приборы

Основные понятия и определения техники измерений. Понятия измерение и контроль. Схема автоматической индикации и автоматического контроля. Измерительная информация. Сигнал измерительной информации. Измерительные преобразователи и приборы. Блок-схема измерительной цепи. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП) и ее значение для измерительных систем. Первичные преобразователи и отборные устройства. Измерительные (вторичные) приборы. Погрешности измерений. Класс точности средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Единицы измерения. Классификация манометров. Жидкостные манометры: V-образный, чашечный, поплавковые, колокольные. Деформационные манометры: трубчато-пружинные, мембранные, сильфонные, дифманометры деформационные. Установка отборных устройств. Разделительные сосуды, мембранные разделители. Единицы измерения. Счетчики количества и расходомеры. Расходомеры переменного перепада давления. Стандартные сужающие устройства: диафрагмы, сопла, сопла Вентури и трубы Вентури. Расходомеры постоянного перепада. Электромагнитные и щелевые расходомеры. Тахометрические счетчики количества. Расходомеры твердых сыпучих материалов: конвейерные весы, ленточные весоизмерители. Единицы измерения и классификация уровнемеров. Поплавковые, емкостные и акустические уровнемеры. Механические и радиометрические уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Величины оценки количества влаги: влагосодержание, влажность (абсолютная и относительная), точка росы. Влагомеры для определения влажности твердых и сыпучих материалов. Емкостной и кондуктометрический методы, нейтронные влагомеры. Гигрометры для определения влажности парогазовых смесей. Психрометры, гигрометры по методу точки росы, приборы на основе ЭГР (электрометрические, гигрометрические датчики): хлористолитиевые и др. Измерение состава жидкостей и твердых тел. Основные методы измерения: прямые, косвенные (на основе измерения электропроводности, теплопроводности, оптических и магнитных свойств). Приборы для измерения состава жидких сред: иономерные, кондуктометрические. Приборы для измерения

состава твердых тел: рентгеновский, радиоизотопный, радиометрический, масс-спектрометрический. Измерение состава газов. Количественное определение состава газов, химические газоанализаторы. Термокондуктометрические (тепловые). Термомагнитные приборы. Оптические газоанализаторы: ультрафиолетового поглощения, фотокалориметрические, интерферометрические. Газовые хроматографы. Принципы отбора проб газа для анализа. Единицы измерения и методы контроля. Термометры расширения: дилатометрические и биметаллические, манометрические. Термометры сопротивления: проводниковые (платиновые, медные) и полупроводниковые (термисторы). Вторичные приборы: логометры, мосты (ручного уравнивания и автоматические электронные). Термоэлектрические термометры. Типы, конструкции. Градуировка. Измерительные приборы для измерения термо-ЭДС: милливольтметры и автоматические электронные потенциометры. Погрешности контактных методов измерения температуры. Особенности установки термометров. Пирометры: частичного излучения, фотоэлектрический, полного излучения. Погрешности измерения. Основные параметры окружающей среды, предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве. Приборы и системы контроля приоритетных загрязнителей в окружающей среде. Применение ЭВМ микропроцессорной техники для автоматического контроля окружающей среды. Унификация выходных сигналов. Дифференциально-трансформаторный преобразователь: устройство, электрическая схема. Дифференциально-трансформаторная измерительная система. Передающие преобразователи: реостатные, тензопреобразователи, с силовой компенсацией. Вторичные приборы, работающие в комплекте с передающими преобразователями. Применение пневматических измерительных схем.

Монтаж и наладка КИП и СА

Назначение и содержание курса. Объем, структура. Цель и основные задачи. Основные понятия и определения. Состав технической документации. Схемы функциональные. Схемы принципиальные электрические. Схемы соединений и подключений внешних проводов. Монтажные чертежи и схемы соединений щитов и пультов. Схемы подключения внешних проводов. Эксплуатационная документация. Основные этапы работ. Монтаж датчиков, приборов и регуляторов прямого действия. Общие требования к монтажу датчиков. Монтаж датчиков состояния наружного воздуха. Монтаж датчиков в обслуживаемых помещениях. Монтаж датчиков в воздуховодах. Монтаж датчиков в трубопроводах. Монтаж погружных датчиков. Монтаж регуляторов прямого действия. Монтаж электрощитов и пультов управления, комбинированных щитов. Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов. Монтаж электрических проводов. Способы монтажа электрических проводов. Выбор типа и сечения проводов. Общие правила выполнения электропроводок. Подготовительная работа. Порядок выполнения работ по наладке систем автоматизации. Производственная база для проведения наладочных работ. Приборы и оборудование для проведения пусконаладочных работ. Наладочные работы первой стадии. Анализ проектной документации. Предмонтажная проверка приборов и средств автоматизации. Наладочные работы второй стадии. Проверка правильности выполнения монтажных работ. Проверка отдельных элементов и подсистем. Наладка датчиков. Настройка устройств сигнализации и защиты. Проверка систем автоматизации при апробировании технологического оборудования. Наладка сетей (Испытание инженерного оборудования и регулировка). Наладочные работы третьей стадии. Определение и установка настроек систем автоматизации. Испытание систем автоматизации. Настройка замкнутых систем автоматического регулирования. Настройка регуляторов по динамической характеристики объекта. Настройка регулятора без снятия динамических характеристик объекта. Настройка регуляторов прямого действия. Настройки многоконтурных систем регулирования.

Рекомендации по настройке позиционных и импульсных регуляторов. Техника безопасности при выполнении наладочных работ. Организационные и технические мероприятия. Обеспечение безопасности при работе с электроустановками. Обеспечение безопасности с электроустановками на высоте.

Основы научных исследований

Цели, предмет, метод и задачи, обзор тем курса. Значение и сущность науки, научного поиска, научных исследований. Основные научные понятия, термины, методы, технологии, процедуры, теоретические положения научных исследований. Объекты и субъекты научных исследований. Развитие науки в различных странах мира. Проблемы цикличного развития науки. Методические основы определения уровня науки в различных странах мира. Уровень развития и основные направления научных исследований в различных странах мира. Ресурсные показатели научных исследований, показатели затрат и эффективности научных исследований. Типология научного статуса государств мирового содружества по группам и подгруппам. Научное знание, его сущность, особенности и необходимость приобретения. Условная структура Мироздания (Мира) Человека, основные подходы к изучению Мира. Виды и формы науки, ее роль и особенности. Наука как сложное многоаспектное и многоуровневое явление, как объект специального научного изучения. Замысел научного исследования и логический порядок его необходимых элементов. Характеристика и содержание этапов исследования. Проблема научного исследования, тема, объект и предмет исследования. Цель и ранжирование задач исследования. Формулировка гипотезы, виды гипотез, основные требования к научной гипотезе. Формальные признаки хорошей гипотезы. Составление программы научного исследования и выбор методики исследования. Основные компоненты методики исследования. Методические требования к выводам научного исследования. Логическая схема научного исследования: необходимость, сущность и назначение. Процедуры и атрибуты проведения обоснования актуальности выбранной темы исследования. Процессы постановки цели и конкретных задач исследования. Определение объекта и предмета исследования. Выбор и обоснование метода исследования. Литературное описание процессов, элементов и результатов исследования. Формулировка выводов и оценка полученных результатов. Необходимость апробации научных результатов. Существующие уровни познания в методологии научных исследований. Сущность теоретического и эмпирического методов научного познания. Сущность, роль, состав и содержание общенаучных методов познания. Сущность, содержание и роль конкретно-научных (частных) методов познания. Метод системного анализа объектов и предметов исследования и методики его применения. Функционально-стоимостный анализ, его принципы и целевая функция. Документальные источники информации. Организация справочно-информационной деятельности. Методы работы с каталогами и картотеками. Универсальная десятичная классификация (УДК). Библиотечно-библиографическая классификация (ББК). Библиографические указатели. Последовательность поиска документальных источников информации. Работа с источниками, техника чтения, методика ведения записей, составление плана книги. Композиция научного произведения. Процедуры разбивки материалов на главы и параграфы. Приемы изложения научных материалов. Работа над черновой и белой рукописью. Язык и стиль научной работы. Оформление научно-исследовательских работ. Особенности выполнения курсовых и дипломных проектов.

Методология проектирования автоматизированных систем

Цели, задачи, теоретическая база дисциплины. Основные понятия и определения. Характеристика СТП-стандарта предприятия на проектирование, разработку, внедрение, эксплуатацию и сопровождение АСУ ТП. Характеристика нормативной базы (ГОСТы,

СНИПы, методики), необходимой для работы бакалавра в области автоматизации. Основная терминология проектировщика АСУ ТП. Производство как объект автоматизации. Процесс управления, цели и виды управления. Подходы к автоматизации: кусочная (хаотичная), по участкам, по направлениям, комплексная. Автоматические и автоматизированные системы управления. Современный подход к классификации систем управления. Характеристика, назначение и классификация АСУ, АСУ ТП и АСУ технологическими производствами. Определение АСУ ТП. Основные функции. Режимы работы. Архитектура АСУ ТП. Виды обеспечения управления. Общие понятия и условные обозначения. Состав и содержание работ по созданию АСУ ТП. Планирование и распределение работ по созданию АСУ ТП. Общие требования к распределенной системе управления. Общие требования к системе противоаварийной защиты. Схемы организации проекта. Состав и содержание работ. Стадии и этапы создания АСУ ТП. Формирование требований к АСУ ТП. Разработка концепции АСУ ТП. Техническое задание на АСУ ТП. Документация и отчетность. Определение экономической эффективности интегрированных автоматизированных систем проектирования и управления в строительстве. Методика расчета основных технико-экономических показателей. Примеры решения задач. Межгосударственный стандарт. Правила выполнения рабочей документации по автоматизации технологических процессов. ГОСТ-21.408-93. Постановка общей задачи идентификации. Идентификация параметров состояния и управления устройства. Таблицы идентификации параметров АСУ ТП. Уровни сигнализации. Распределенная система управления. Параметры состояния и управления. Система противоаварийной защиты. Параметры взаимодействия. Графическое изображение оборудования АСУ ТП. Назначение цели и функции АСУ ТП. Объект испытаний. Цель. Объем испытаний. Порядок проведения. Материально-техническое обеспечение. Метрологическое обеспечение испытаний. Программа и методика испытаний АСУ ТП. Типовые формы протоколов. Человек-оператор как звено в системе человек-машина. Определение численности персонала АСУ ТП. Условия и безопасность труда в проектах по АСУ ТП. Требование к рабочему месту оператора. Методы изучения деятельности человека в АСУ. Задачи, характеристики человека, оценка надежности. Инженерная психология АСУ ТП.

Автоматизация систем экологической безопасности

Назначение системы экологической безопасности. История возникновения и развития. Цели, предмет и задачи. Основные понятия и определения дисциплины. Классификация газообразных промышленных выбросов. Фильтрация. Очистка газов в фильтрах. Очистка газов в электрофильтрах. Механические. Физико-химические. Биологические. Методы обработки осадка. Механическая очистка сточных вод. Описание и определения статические отстойники, тонкослойные, горизонтальные, динамические, трубчатые и пластинчатые, а также классификация, назначения, схемы. Описания и общие понятия о напорных и безнапорных гидроциклонов. Их сравнения, применения и их работа способности. Методы фильтрования. Микрофильтры. Фильтры с плавающей загрузкой. Фильтры с эластичной загрузкой. Состав системы вентиляции. Создания воздушного потока. Обработка воздуха. Распределения воздушного потока. Описания и определения.

Экономика автоматизации технологических процессов и производств в строительстве

Цели, задачи, теоретическая база дисциплины. Основные понятия и определения. Характеристика строительного производства и предприятий строительной отрасли. Специфика экономики автоматизации технологических процессов и производств в строительстве. Производственно-хозяйственная деятельность строительных организаций и ее технико-экономический анализ. Методология проведения технико-экономического анализа.

Объект. Виды. Методы. Этапы. Роль и содержание комплексного управленческого анализа. Факторы и резервы повышения эффективности производства. Функционально-стоимостный анализ. Цели и задачи строительного проектирования. Проект. Проектирование. Проектно-изыскательские и научно-исследовательские работы. Экономические аспекты проведения научно-исследовательских, проектно-изыскательских и опытно-конструкторских работ. Стадии разработки и содержание проектной документации. Техничко-экономическая оценка проектов по автоматизации. Экономическая эффективность интегрированных автоматизированных систем проектирования и управления в строительстве. Инвестиционная и инновационная деятельность строительных организаций. Общая и сравнительная эффективность инвестиций. Научно-технический потенциал и его составляющие. Классификация и характеристика НИИ и ОКР. Формы организации инновационного процесса. Особенности расчетов экономической эффективности. Особенности экономики автоматизации технологических процессов и производств в строительстве. Особенности экономики автоматизации строительного производства. Особенности экономики автоматизации и мониторинга городского строительного хозяйства. Особенности, назначение и содержание бизнес-плана. Примеры разработки бизнес-плана для процессов автоматизации производства. Характеристика экологической ситуации. Экономическая эффективность природоохранных мероприятий. Влияние технических решений по автоматизации производства на экологические показатели. Особенности ценообразования в системе маркетинга. Цена на новую технику, контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации с учетом экономического эффекта в сфере эксплуатации. Расчеты и обоснования лимитной цены. Прогнозирование эффективности автоматизированных систем в условиях колебания цен. Рынок средств и систем автоматизации. Роль и значение методов математического моделирования и информационных технологий в экономике. Экономико-математическое моделирование, методы, модели. Моделирование строительных процессов.