

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВПО «МГСУ»

_____ А.А.Волков

« _____ » _____ 2014г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

_____ 221700 Стандартизация и метрология

Квалификация (степень) выпускника

_____ бакалавр

г. Москва
2014 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) обеспечивает нормативно-методическую базу освоения обучающимися общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 221700 Стандартизация и метрология, квалификация (степень) выпускника бакалавр, а также с учетом потребностей регионального рынка труда и перспектив его развития.

ОПОП ВО 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 ОПОП ВО 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 Стандартизация и метрология.

Основная цель подготовки по программе состоит в практической реализации требований ФГОС ВПО по направлению Стандартизация и метрология 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.

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2013г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральные законы Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 1 декабря 2007 года № 309-ФЗ) и «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)» (от 24 декабря 2007 года № 232-ФЗ).

- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. №1367.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 221700 Стандартизация и метрология.

- Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

Срок освоения ОПОП в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению 4 года. Трудоемкость освоения студентом ОПОП в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению 240 зачетных единиц, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП.

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 «Стандартизация и метрология»;

- 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 вуза по профилю подготовки Стандартизация и сертификация;
- обеспечение единства в учебных планах и программах общероссийского пространства высшего образования по профилю подготовки Стандартизация и сертификация;
- обеспечение возможности оценки эквивалентности документов иностранных государств о высшем профессиональном образовании по профилю подготовки Стандартизация и сертификация.

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 Стандартизация и метрология абитуриент предъявляет документы установленного образца о сдаче Единого государственного экзамена по математике, физике и русскому языку.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ бакалавра по направлению 221700.62 Стандартизация и метрология

2.1 Область профессиональной деятельности

включает:

- установление, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу ее производства, применения (потребления), транспортировки и утилизации;
- участие в разработке метрологического обеспечения, метрологический контроль и надзор, нацеленные на поддержание единства измерений, высокое качество и безопасность продукции (услуги), высокую экономическую эффективность для производителей и потребителей на основе современных методов управления качеством при соблюдении требований эксплуатации и безопасности;
- участие в создании систем управления качеством применительно к конкретным условиям производства и реализации продукции на основе отечественных и международных нормативных документов;
- обеспечение функционирования систем подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг заданным требованиям.

2.2 Объекты профессиональной деятельности:

- продукция (услуги) и технологические процессы;
- оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий;
- методы и средства измерений, испытаний и контроля;
- техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности;
- нормативная документация.

2.3 Виды профессиональной деятельности:

- производственно – технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно – исследовательская;
- проектно-конструкторская.

2.4 Задачи профессиональной деятельности:

В области производственно-технологической деятельности:

- обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по

совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;

- участие в освоении на практике систем управления качеством;
- подтверждение соответствия продукции, процессов производства, услуг, требованиям технических регламентов, стандартов или условиям договоров;
- оценка уровня брака и анализ причин его возникновения, разработка технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению;
- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств; разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений; проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений;
- определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; установление оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля; выбор средств измерений, испытаний и контроля;
- участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации.

В области организационно-управленческой деятельности:

- участие в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов; по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;
- участие в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой измерительной техники, составлении заявок на
- проведение сертификации продукции;
- проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно - технических и организационных решений на основе экономических расчетов; разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- выполнение работ по стандартизации, подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- участие в аккредитации метрологических и испытательных производственных, исследовательских и инспекционных подразделений;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;
- выполнение работ, обеспечивающих единство измерений.

В области научно – исследовательской деятельности:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;
- участие в работах по моделированию процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- 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 метрологии, стандартизации, сертификации.

В области проектно-конструкторской деятельности:

- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний;
- расчет и проектирование деталей и узлов измерительных, контрольных и испытательных приборов и стендов в соответствии с техническими заданиями и с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка рабочей проектной и технологической документации в области метрологического и нормативного обеспечения качества и безопасности продукции, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации техническим регламентам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проведение метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, связанных с метрологическим обеспечением и управлением качеством;
- использование современных информационных технологий при проектировании средств и технологий метрологического обеспечения, стандартизации и определения соответствия установленным нормам.

Возможные места работы и должности выпускника определяются Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 188 от 23 Апреля 2008 г. «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов архитектуры и градостроительной деятельности».

Выпускнику бакалавриата по специальности 221700 – Стандартизация и метрология разрешается работать в следующих должностях:

- должности руководителей: менеджер Органа по сертификации (Испытательной лаборатории, Центра), менеджер подразделения (службы) стандартизации предприятия, менеджер метрологического подразделения (службы) предприятия, менеджер испытательного под-разделения (службы) предприятия;
- должности специалистов: инженер по надзору за строительством, инженер по строительному контролю, инженер по качеству, инженер-лаборант II категории, инженер по комплектации оборудования, инженер по наладке и испытаниям, инженер по научно-технической информации, инженер по нормированию труда, инженер по организации труда, инженер по организации управления производством, инженер по охране труда и технике безопасности, техник-лаборант;
- должности руководящих, научных и технических работников, общие для научно-исследовательских, конструкторских, технологических, проектных и изыскательских организаций: инженер по качеству, инженер строительной лаборатории, техник, лаборант.

Выпускник по направлению подготовки «Стандартизация и метрология» с квалификацией (степенью) «бакалавр» по профилю «Стандартизация и сертификация» должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК):

- готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК–1);
- способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК–2);
- владение культурой мышления, знание его общих законов, способность в письменной и устной речи логически правильно оформить его результаты (ОК–3);
- способность и готовность приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК–4);

– способность выстраивать и реализовывать перспективные линии интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования; готовность развивать самостоятельность, инициативу и творческие способности, повышать свою квалификацию и мастерство (ОК–5);

– готовность использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов (ОК–6);

– готовность руководствоваться в общении правами и обязанностями гражданина, стремиться к совершенствованию и развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии; способность к сотрудничеству (ОК–7);

– способность и готовность понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности (ОК–8);

– способность и готовность использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности, руководить людьми и подчиняться; находить и принимать управленческие решения в условиях различных мнений, эффективно работать индивидуально, а также в качестве члена команды по междисциплинарной тематике (ОК-9);

– способность владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК–10);

– способность научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной деятельности (ОК–11);

– способность применять знание процессов и явлений, происходящих в живой и неживой природе, понимание возможности современных научных методов познания природы и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ОК–12);

– способность исследовать окружающую среду для выявления ее возможностей и ресурсов с целью их использования в рамках профессиональной деятельности (ОК–13);

– способность применять методы и средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и современных средств поражения (ОК-14);

– способность применять математический аппарат, необходимый для осуществления профессиональной деятельности (ОК-15);

– способность использовать в социальной жизнедеятельности, в познавательной и в профессиональной деятельности навыки работы с компьютером, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях ((ОК-16);

– способность к письменной и устной коммуникации на государственном языке и необходимом знании второго языка (ОК-17);

– способность использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности ((ОК-18);

– способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК- 19);

– способность и готовность к практическому анализу логики различного рода рассуждений, владение навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики (ОК-20).

б) профессиональными (ПК):

в соответствии с видами деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

– участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных

материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ; осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов (ПК-1);

– участвовать в практическом освоении систем управления качеством (ПК-2);

– выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством (ПК-3)

– определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля; разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений (ПК-4);

– производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-5);

– участвовать в проведении сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия (ПК-6);

– осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-7);

– участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации (ПК-8);

– проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-9)

организационно-управленческая деятельность:

– организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-10);

– участвовать в планировании работ по стандартизации и сертификации, систематически проверять соответствие применяемых на предприятии (в организации) стандартов, норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования (ПК-11);

– проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации (ПК-12);

– участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

– участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

– проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством; разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений (ПК-15);

– составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-16);

– проводить изучение и анализ необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизацию, проводить необходимые

расчеты с использованием современных технических средств (ПК-17).

научно-исследовательская деятельность:

– изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-18);

– принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-19);

– проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-20);

– принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством (ПК-21).

проектно-конструкторская деятельность:

– производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний (ПК-22);

– принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-23);

– разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации (ПК-24);

– проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-25);

другие (специальные) виды деятельности:

– участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ПК – 26);

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Основная образовательная программы бакалавриата направления подготовки 221700 «Стандартизация и метрология», профиль «Стандартизация и сертификация» 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) часть, устанавливаемую вузом. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин, 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» предусматривает изучение следующих обязательных дисциплин: «История», «Философия»,

«Иностранный язык».

Базовая часть профессионального цикла предусматривает 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 221700.62 Стандартизация и сертификация

№ п/п	НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИН	Трудоемкость по ФГОС в часах	Распределение часов по курсам и семестрам								Трудоемкость в зачетных единицах
			1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		
			1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	5-й семестр	6-й семестр	7-й семестр	8-й семестр	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Б.1.	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	1080	12	8	0	3	3	0	3	0	30
<i>1б</i>	<i>Базовая часть</i>	<i>540</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>15</i>
1б.1	История	108	3								3
1б.2	Философия	108					3				3
1б.3	Иностранный язык	324	6	3							9
<i>1.в</i>	<i>Вариативная часть</i>	<i>540</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>15</i>
	<i>Основная часть</i>	<i>432</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>12</i>
1в.1	Правоведение	108							3		3
1в.2	Экономика	108				3					3
1в.3	Социология в строительной сфере	108		3							3
1в.4	Психология социального взаимодействия	108	3								3
<i>Б.1.д</i>	<i>Дисциплины по выбору студента</i>	<i>108</i>	<i>0</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3</i>
Б.2.	Математический и естественнонаучный цикл	2664	11	17	12	9	7	7	3	7	74
<i>2б</i>	<i>Базовая часть</i>	<i>1188</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>33</i>
2б.1	Математика	504	4	4	4	2					14
2б.2	Информатика	180		3	2						5
2б.3	Химия	144	2	2							4
2б.4	Физика	216	3	3							6
2б.5	Экология	144	2								4

2.в	Вариативная часть	1476	0	5	6	7	7	7	3	7	41
	<i>Основная часть</i>	936	0	5	3	7	7	3	0	0	26
2в.1	Общая теория измерений	108		3							3
2в.2	Техническая механика	108		2							3
2в.3	Планирование и организация эксперимента	180					2	3			5
2в.4	Моделирование процессов измерений и контроля	216				4	2				6
2в.5	Автоматизация измерений, контроля и испытаний	108			3						3
2в.6	Методы решений специальных задач с использованием ИТ	108					3				3
2в.7	Информационные технологии	108				3					3
	<i>Дисциплины по выбору студента</i>	540	0	0	3	0	0	4	3	7	15
Б.3	Профессиональный цикл	3852	3	2	15	14	17	20	21	16	107
3б	Базовая часть	1980	3	2	11	7	10	15	4	3	55
3б.1	Безопасность жизнедеятельности	108								3	3
3б.2	Инженерная и компьютерная графика	180	3	2							5
3б.3	Основы проектирования продукции	144					2	2			4
3б.4	Материаловедение	144			2	2					4
3б.5	Основы технологии производства	180				2	3				5
3б.6	Взаимозаменяемость и нормирование точности	144						4			4
3б.7	Метрология	216			3	3					6
3б.8	Основы технического регулирования	216						6			6
3б.9	Методы и средства измерений и контроля	108					3				3
3б.10	Управление качеством	180					2	3			5
3б.11	Физические основы измерений и эталоны	108			3						3
3б.12	Организация и технология испытаний	144							4		4
3б.13	Электротехника и электроника	108			3						3
	Вариативная часть	1872	0	0	4	7	7	5	17	13	52
3в	Основная часть	1224	0	0	4	7	7	3	10	4	34
3в.1	Квалиметрия	144			4						4
3в.2	Метрологическое обеспечение строительства	108					3				3
3в.3	Основы менеджмента качества	108				3					3
3в.4	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	144				4					4
3в.5	Экономика качества, стандартизация и сертификация	144					4				4
3в.6	Основы статистических методов контроля	108							3		3

Зв.7	Стандартизация и сертификация строительных материалов, изделий и конструкций	216						3	3		6
Зв.8	Технология разработки стандартов и нормативной документации	144							4		4
Зв.9	Государственный контроль и надзор в строительной деятельности	108								4	3
Б.3.д	<i>Дисциплина по выбору студента</i>	648	0	0	0	0	0	2	7	9	18
Б.4	Практики	540	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Учебная	108									3
	Производственная	432									12
Б.5	Физическая культура	400									2
Б.6	Государственная итоговая аттестация	432									12
	Число часов учебных занятий	8968									240

Бюджет времени

курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационная сессия	Учебная практика	Производственная практика	ГИА	Каникулы	Всего
I	34	6	2	-	-	10	52
II	34	6	-	4	-	8	52
III	34	6	-	4	-	8	52
IV	30	4	-	-	8	10	52
Итого	132	22	2	8	8	36	208

**Аннотации программы обучения студентов
по дисциплинам направления
221700 «Стандартизация и сертификация»**

Гуманитарный, социально-экономический цикл

История

1. Методологические основы изучения истории. Сущность, формы, функции исторического знания. Методология и теория исторической науки. Источники и историография. Периодизация мировой и Отечественной истории. 2. Зарождение и основные этапы становления российской государственности (IX-XV вв.). Восточные славяне в VI-VIII вв. Древнерусское государство. Феодалная раздробленность на Руси. Борьба с иноземными завоевателями в XIII-XV вв. Объединение земель вокруг Москвы. 3. Российское государство в XVI-XVII вв. Русское государство в XVI в. Смутное время. Россия в XVII в. 4. Российская империя в XVIII в. Реформы Петра I. Эпоха дворцовых переворотов. "Просвещенный абсолютизм" Екатерины II. Внешняя политика XVIII в. 5. Россия в XIX - нач. XX в. Внешняя политика. Революционный кризис начала XX в. 6. Советское государство в 1917-1941 гг. Создание Советского государства. Гражданская война. Новая экономическая политика (нэп). Образование СССР. Социально-экономическое и политическое развитие СССР в 1930-е гг. Внешняя политика СССР в 1920-1930-е гг. 7. СССР в 1941-1991 гг. Великая Отечественная война 1941-1945 гг. Социально-экономическое и политическое развитие СССР в 1945-1991 гг. Внешняя политика СССР. 8. Новейшая история России (1992-2010 гг.) Социально-экономическое и политическое развитие РФ в 1992-2010 гг. Стратегия социально-политического, экономического и культурного развития России до 2020 г. Внешняя политика Российской Федерации.

Философия

1. Предмет философии. Своеобразие философского знания. Философское знание как условие социальной, культурной компетентности. 2. Учение о бытии. Учение о бытии – основание системно-целостного взгляда на мир. 3. Основы теории познания, диалектика и логика. Сознание и познание. Диалектика и логика как способы формирования правильного мышления. 4. Философское учение о человеке и ценностях. Проблемы существования человека в современном мире. Ценностный мир человека. 5. Социальная философия. Общество как объект философского анализа. Техногенная цивилизация и альтернативы глобального развития.

Иностранный язык

1. Фонетика. Правила и техника чтения. 2. Грамматика (морфология и синтаксис). Части речи. Существительное: множественное число, притяжательный падеж, артикль. Местоимение: личные, притяжательные, возвратные, указательные. Числительное: порядковое, количественное, дробное. Прилагательное и наречие: степени сравнения.оборот «имеется». Глагол (личные и неличные формы): система времен активного и пассивного залогов, согласование времен, модальные глаголы и их эквиваленты, фразовые глаголы, причастия, деепричастия, герундий, инфинитив. Строевые слова. Словообразование: аффиксация, конверсия. Структура простого предложения. Отрицание. Образование вопросов. Усложненные структуры (конструкции) в составе предложения. Структура сложного предложения. 3. Лексика и фразеология. Базовая терминологическая лексика специальности «Строительство». Многозначность слов. Сочетаемость слов. Основные отраслевые словари и справочники. 4. Основы деловой переписки. Письма. Анкеты. 5. Чтение литературы по специальности. Виды чтения литературы по специальности. 6. Аудирование. Восприятие на слух монологической речи. 7. Говорение. Публичная монологическая и диалогическая речь. 8. Аннотирование, реферирование. Перевод общестроительной литературы. Виды аннотирования, реферирования. Письменный перевод с иностранного языка литературы по специальности.

Правоведение.

1. 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. 2. Основы конституционного строя Российской Федерации. Конституция Российской Федерации. Особенности федеративного устройства РФ. Система органов государственной власти в Российской Федерации. 3. 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. 4. 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. 5. 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.

Экономика

1. Микроэкономика. Введение в экономическую теорию. Основные экономические понятия. Предмет, метод и функции экономической теории. Экономические системы и проблемы собственности. Основы рыночной экономики. Особенности строительного рынка. Основы теории потребления. Предпринимательство. Фирма в условиях совершенной и несовершенной конкуренции. Рынки факторов производства и формирование доходов. 2. Макроэкономика. Национальная экономика: цели и результаты развития. Макроэкономическое равновесие: модель совокупности спроса и совокупного предложения. Цикличность развития рыночной экономики. Макроэкономическая нестабильность: безработица и инфляция. Финансы и финансовая политика государства. Денежный рынок и денежно-кредитная политика государства. Социальная политика государства. Проблемы развития современной российской экономики.

Социология в строительной сфере

1. Социология как наука. Социология строительной сферы. Применение социологического знания в строительной сфере. 2. Формирование и функционирование городской среды. Социальные аспекты формирования и функционирования городской среды. Строительство – формирование среды жизнедеятельности. 3. Институционализация строительной отрасли. Строительная отрасль как социальный институт. Строительные организации - типология и структура. 4. Социальное взаимодействие в строительной сфере. Социальное взаимодействие в строительной сфере. Социальные проблемы строительной отрасли. 5. Использование качественных и количественных социологических стратегий при изучении строительной отрасли. Организация и проведение социологического исследования в строительной отрасли.

Психология социального взаимодействия

1. Социально-психологические свойства личности. Направленность личности и мотивация трудовой деятельности. Самопрезентация личности. Личностная эффективность в условиях командной работы. Психологические особенности национального менталитета. 2. Психология межличностного взаимодействия. Процессы межличностной коммуникации. Механизмы межличностного восприятия. Психологическая компетентность в общении. Деловое общение. 3. Психология социально-ролевого и командного взаимодействия. Социально-психологические характеристики различных групп. Формирование команды. Лидерство и лидерские качества. Власть и влияние. 4. Организационное поведение. Организационное развитие. Изменения в организации. Групповой и организационный уровни сопротивления. Групповой и организационный конфликты.

Математический, естественнонаучный и общетехнический цикл

Математика

1. 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. 2. 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. 3. 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. 4. 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. Сложная 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). 5. 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. 6. 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.

7. 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.

8. 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.

Информатика

1. Основы программирования на алгоритмическом языке высокого уровня. Обзор современных языков и систем программирования. Алфавит алгоритмического языка. Структура программы, форматы записи. Имена. Объекты данных. Операции и выражения. Встроенные математические функции. Метки и комментарии. Оператор присваивания. Ввод-вывод данных. Условные операторы. Операторы передачи управления. Операторные функции. Циклы. Массивы. Программные компоненты.

2. Основы работы с операционной системой и офисными приложениями. Краткие сведения о работе в современных операционных системах. Основы работы с текстовыми процессорами. Основы работы с электронными таблицами.

3. Основы численных методов. Вычислительные методы решения основных алгебраических задач. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы вычисления собственных значений и собственных векторов матриц. Методы численного интегрирования. Методы решения нелинейных уравнений. Метод наименьших квадратов.

4. Численные методы решения прикладных задач строительной отрасли. Краевая задача и ее численное решение. Задача об устойчивости сжатого стержня. Краевая задача для уравнения Пуассона. Задача Коши (задача с начальными условиями). Задача теплопроводности. Задача линейного программирования. Метод конечных элементов (на примере краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения изгиба растянуто-изогнутой балки). Вычисление функций от матриц.

Химия

1. Строение вещества. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.

2. 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.

3. 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.

4. Растворы. Электролитическая диссоциация. Вода. Жесткость воды. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.

5. 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. 6. Химия металлов. Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Коррозия металлов. 7. Основы химии вяжущих веществ. 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. 8. 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.

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. 2. Электричество и магнетизм. Электростатическое взаимодействие. Электростатическое поле. Электрический ток. Законы постоянного тока. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле проводников с током. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. 3. Колебания и волны. Механические колебания. Упругие волны. Электромагнитные колебания и волны. Сложение колебаний. Интерференция и дифракция волн. Волновая оптика. 4. Квантовая физика. Фотоэффект. Тепловое излучение. Строение атомов и молекул. Излучение и поглощение энергии атомами. 5. Молекулярная физика. Строение вещества в различных агрегатных состояниях. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и уравнение состояния идеальных газов. Законы термодинамики. Явления переноса.

Экология

1. 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. 2. 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). 3. 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. 4. Основы экономики природопользования. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Экономические методы управления природоохранной деятельностью. 5. Экономическое стимулирование природоохранной деятельности. Экономические методы управления природоохранной деятельностью. Строительство как один из факторов формирования технобиосферы. Основные принципы экологического строительства. Менеджмент в экологическом строительстве. Экологическая экспертиза. 6. 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). 7. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Глобализация экологических проблем, причины и тенденции. Реализация устойчивого (поддерживающего) развития” на национальном и глобальном уровнях.

Общая теория измерений

Взаимосвязь понятий «Контроль», «Измерение». Испытательное оборудование и средства измерения как материальная база испытаний и контроля. Основные термины и определения. Основные понятия: свойства, величина, количество, качество. Фундаментальные экспериментальные отношения между материальными объектами. Шкала измерений. Эталоны и система единиц физических величин. Методы измерений. Математические модели величин и средств измерений (СИ). Погрешности измерения. Математическая обработка результатов измерений.

Планирование и организация эксперимента

1. Эксперимент в науке и производстве. Планирование и организации эксперимента: становление, развитие, современные аспекты. Научный и промышленный эксперимент. 2. Теория планирования эксперимента. Задачи планирования эксперимента. Основные понятия теории планирования эксперимента: объект исследования, факторы (контролируемые и неконтролируемые, качественные и количественные), функция отклика, план эксперимента. Простые сравнивающие, последовательные и многофакторные эксперименты. Требования, предъявляемые к факторам и их совокупности при планировании эксперимента. 3. Параметры оптимизации. Виды параметров оптимизации. Требования к параметру оптимизации. О задачах с несколькими выходными параметрами. Обобщенный параметр оптимизации. Построение обобщенного отклика. Шкала желательности. Преобразование частных откликов в частные функции желательности. Обобщенная функция желательности. 4. Модель. Требования, предъявляемые к модели, выбор модели. Шаговый принцип. Полиномиальные модели. 5. Полный факторный эксперимент. Принятие решения перед планированием эксперимента. Полный факторный эксперимент типа 2^k , его свойства и математическая модель. 6. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Выбор полуреплик. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Выбор $1/4$ -реплик. Обобщающий определяющий контраст. Реплики большой подробности. 7. Правоведение эксперимента. Анкета для сбора априорной информации. Реализация плана эксперимента. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. Рандомизация. Разбиение факторных планов на блоки. Разбиение матрицы типа 2^k на блоки. Неполные планы. 8. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Планирование эксперимента при регрессионном анализе. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов. Интерполяционные методы. 9. Матричный подход к регрессионному анализу. Метод наименьших квадратов для одного фактора. Некоторые операции над матрицами. Обобщение метода наименьших квадратов на многофакторный линейный случай. Статистический анализ. Взвешенный метод наименьших квадратов и статистический анализ. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий - критерии оптимальности планов. 10. Принятие решений после построения модели. Интерпретация результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Построение интерполяционной формулы. Линейная модель неадекватна. 11. Интерпретация результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Построение интерполяционной формулы. Линейная модель неадекватна. Движение по градиенту. Расчет крутого восхождения. Реализация мысленных опытов. 12. Принятие решения после крутого восхождения. Крутое восхождение эффективно. Крутое восхождение неэффективно. Обсуждение результатов. Чем кончается эксперимент. Перспективы. 13. Классификация экспериментальных планов. Планы дисперсионного анализа, многофакторного анализа, для изучения поверхности отклика, откликающего эксперимента, для экспериментирования в условиях дрейфа, планирование эксперимента на диаграммах состав-свойство, для решения динамических задач, для изучения механизма явлений. Планирование эксперимента в производственных условиях; последовательный симплексный метод и метод эволюционного планирования (ЭВОП). Планы выборочного контроля. 14. Вычислительные методы в планировании и организации

эксперимента. Применение ЭВМ при обработке результатов эксперимента. Методы решения задач интерполяции, экстраполяции, определения экстремума, нахождения корня уравнения, решения системы линейных алгебраических уравнений. 15. Организация автоматизированного эксперимента. Размеры промышленных экспериментов. Цель автоматизированного эксперимента. ЭВМ в автоматизированном эксперименте. Решение распределительных задач. Перспективы развития теории планирования эксперимента.

Моделирование процессов измерений и контроля

Роль систем измерений и контроля в обеспечении конкурентоспособности и безопасности строительной продукции. Современное состояние и перспективы развития систем измерений и контроля. Роль моделирования в создании систем контроля и измерений в производстве, экспертизе, сертификации и исследовании материалов, изделий и конструкций в строительстве. Системное моделирование процессов измерения и контроля в производстве, экспертизе и исследовании материалов, изделий и конструкций в строительстве. Этапы построения системной модели процессов измерения и контроля. Общие параметры системных моделей по видам объектов и процессов измерений и контроля. Понятие модели. Теоремы подобия и их применения при построении моделей процессов контроля и измерения. Виды моделей. Иерархические уровни моделирования. Требования, предъявляемые к модели. Критерии оценки моделей. Выбор модели. Этапы построения моделей. Формализация процессов в стандартизации, сертификации и экспертизе. Выбор метода в выполнении этапа и критерии его оценки. Иерархическое моделирование процессов. Физические и математические метамоделли, макромоделли и микромоделли процессов измерений и контроля. Методы моделирования процессов измерения и контроля на макроуровне. Методы моделирования процессов измерений и контроля на микроуровне. Примеры реализации методов построения моделей процессов. Характеристики и критерии измерений и контроля качества и надежности функционирования строительных материалов, изделий и конструкций. Математический аппарат в моделировании процессов измерения и контроля. Достоинства и недостатки математического моделирования. Математические модели процессов измерения характеристик материалов, изделий и конструкций. Виды информации, используемой при моделировании процессов измерения и контроля. БД и СУБД при проведении. Базы знаний для управления данными. Определение информационного обеспечения. Базы данных для контроля характеристик и показателей технологических процессов. Теория распознавания и идентификации в построении информационного обеспечения. Этапы построения информационного обеспечения. Вид модели и его связь с физическими основами измерения и контроля характеристик процессов измерения и контроля характеристик строительных материалов, изделий и конструкций. Теоретическое исследование процессов измерения и контроля характеристик строительных материалов, изделий и конструкций. Экспериментальное построение математических моделей процессов измерения и контроля строительных материалов, изделий и конструкций. Структурное моделирование процессов измерения. Теория графов в построении моделей технологических процессов. Требования к формированию организационно-структурных единиц производства и их формализация. Построение моделей бизнес-процессов по этапам производства. Методы диагностирования и моделирования процессов технологической диагностики и управления с их использованием. Признаки параметрической надежности материалов и изделий для процесса их контроля. Диаграмма Исикавы. Диаграмма Парето. Алгоритмы технологической диагностики. Алгоритмы корректировки параметров для обеспечения качества и надежности материалов, изделий, сооружений и их функционирования. Особенности имитационного моделирования процессов измерения и контроля качества и надежности строительных материалов, изделий и конструкций. Имитационное моделирование измерения и контроля качества и надежности функционирования строительных материалов, изделий и конструкций, а также инженерных коммуникаций сооружений. Виды моделирования с использованием программных средств. Задачи, решаемые с использованием программных средств. Моделирование процесса измерения и контроля качества и надежности строительных материалов, изделий и конструкций с использованием программных средств. Характеристики модулей современных программируемых измерительных систем.

Автоматизация измерений контроля и испытаний

1. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС) Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Примеры автоматизированных и неавтоматизированных измерений. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Роль вычислительной техники в автоматизации измерений, контроля и испытаний. Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС. Виды ИИС. Компоненты ИИС и их взаимосвязь. 2. Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры. Общая структура измерительной системы с ЭВМ. Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, виды датчиков, их характеристики, погрешности, согласование сигналов, способы передачи сигналов, виды сигналов передачи измерительной информации, применение усилителей для согласования сигналов. 3. Модуляция и детектирование измерительных сигналов. Модуляция и детектирование измерительных сигналов: модуляция и детектирование сигналов постоянного и переменного тока. Амплитудно-импульсная, широтно-импульсная, амплитудная, фазовая и частотная модуляция. 4. Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование. Мультиплексоры. Схема выборки и хранения. Дискретизация аналоговых сигналов. Определение интервала дискретизации. Частота Найквиста. Теорема Котельникова. Аналогоцифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Их характеристики. 5. Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы. Типы микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессорной системы. Принципы работы шин. Принципы организации ЭВМ. Интерфейсы персонального компьютера: системная магистраль ISA, интерфейс Centronics, интерфейс RS-232, интерфейс PCI, интерфейс USB. 6. Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений. Способы цифрового кодирования: прямое двоичное кодирование, трехуровневое кодирование, манчестерское кодирование. Основы обработки измерительной информации: достоверность исходных данных, масштабирование и линеаризация, усреднение, калибровка и компенсация дрейфа. Цифровая фильтрация: общая структура цифровых фильтров, цифровые фильтры низкой частоты, цифровые фильтры высокой частоты. Алгоритмы контроля и повышения достоверности исходной информации. Экстраполяция и интерполяция измерительных сигналов. 7. Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы. Сети передачи данных. Сетевые топологии. Управление доступом к среде. Межсетевые устройства. Метод доступа Ethernet. Шина Bitbus. Шина PROFIBUS. Понятия об интеллектуальных датчиках и виртуальных приборах. 8. Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации. Источники погрешностей. Классификация погрешностей. Описание погрешностей: случайная погрешность отдельного измерения, случайная погрешность среднего значения, систематическая погрешность, градуировка. Распространение погрешностей: систематические погрешности, случайные погрешности. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений. Метрологические характеристики погрешностей средств измерений. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Нормирование динамических характеристик средств измерений. Комплексы нормируемых метрологических характеристик средств измерений. Основы теории суммирования погрешностей. Суммирование систематических погрешностей. Суммирование случайных погрешностей. Суммирование систематических и случайных погрешностей. Критерий ничтожно малой погрешности. Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам. Классы точности средств измерений. 9. Автоматизация измерений различных физических величин. Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов. 10. Автоматизация различных видов контроля. Примеры автоматизации различных видов контроля: температура, расход, уровень, давление и т. д.

Методы решений специальных задач с использованием информационных технологий

Задачи стандартизации и метрологии, решаемые с использованием современных информационных технологий. Общие сведения о программном обеспечении, используемом в проведении работ по метрологии, сертификации и стандартизации в строительной индустрии. Освоить практические приемы решения специальных задач в области стандартизации, сертификации и метрологии с применением пакета программ Microsoft Office: создание документов по сертификации и метрологии в текстовом редакторе Word, электронных таблиц данных и их обработки в Excel, и презентаций в PowerPoint и др. Освоить практические приемы решения специальных задач в области стандартизации, сертификации и метрологии с использованием пакета статистического анализа EXCEL. Освоить практические приемы решения специальных задач в области стандартизации, сертификации и метрологии с использованием пакета программ AutoCad для документирования, составления отчетов и проведения инженерных расчетов. Освоить практические приемы решения построения моделей баз данных и составления форм и запросов для решения специальных задач в области стандартизации, сертификации и метрологии с использованием среды программирования Microsoft Office Access.

Профессиональный цикл

Безопасность жизнедеятельности

1. Общие вопросы дисциплины Классификации происхождения несчастных случаев. Объективный и субъективный фактор безопасности. Экономическая оценка несчастных случаев. Страхование от несчастных случаев. Пути решения безопасности рабочих мест. Функции работодателя и службы охраны труда. Саморегулируемые организации. 2. Основы производственной санитарии и гигиены труда. Нормирование производственных вредностей. Действие вредностей на организм человека. Основные способы защиты человека от воздействия вредных веществ, пыли, вибрации, шума, ионизирующих излучений, их эффективность. 3. Безопасность основных строительных процессов. Технические решения по безопасности труда в проектных решениях. Организация санитарно-бытового обслуживания на стройплощадке. Безопасность при разработке котлованов и траншей, способы обеспечения устойчивости уступа. Безопасность монтажных работ, обеспечение временной устойчивости конструкций, грузоподъемности такелажных устройств, организация рабочего места на высоте. Прочность и устойчивость грузоподъемных кранов, опасные зоны работы крана. Профилактика электротравматизма, критерии безопасности электрического тока. Защитное заземление и зануление. Устройство молниезащиты. 4. Пожарная безопасность в строительстве Основные сведения о процессе горения, взрывопожароопасные параметры горючих веществ. Категорирование производственных зданий по взрывопожароопасности. Горючесть строительных материалов. Огнестойкость строительных конструкций, огнестойкость Ж.Б. и металлических конструкций. Огнестойкость зданий и сооружений. Противопожарные преграды и разрывы. Условия безопасной эвакуации людей, проектирование путей эвакуации. Здания для взрывоопасных производств, их конструктивные решения. Способы и средства тушения пожаров.

Инженерная и компьютерная графика

1. Начертательная геометрия. Методы проецирования. Точка, прямая, плоскость на эюре Монжа. Способы преобразования проекций. Многогранники. Поверхности. Сечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей. Развёртки. Аксонометрические проекции. Тени в ортогональных проекциях. Перспектива. Проекция с числовыми отметками. 2. Инженерная графика. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов. Геометрические построения на чертежах. Проекционное черчение. Виды соединений. Рабочие чертежи деталей. Общие правила оформления строительных чертежей. Архитектурно-строительные чертежи зданий. Чертежи строительных конструкций и узлов (общие сведения). 3. Компьютерная графика. Введение. Способы задания точек в AutoCADe. Команды черчения. Средства настройки рабочей среды AutoCADa. Редактирование чертежей. Сборочный чертеж. Получение конструкторской документации.

Основы проектирования продукции

1. Жизненный цикл продукта и его отражение в структуре САПР. Использование информационных технологий на различных этапах жизненного цикла. Жизненный цикл продукта и его отражение в структуре САПР. Использование информационных технологий на различных этапах жизненного цикла. Системы управления в составе автоматизированных систем. Автоматизированные системы делопроизводства 2. Структура научно-исследовательских работ. Охрана интеллектуальной собственности Выбор направлений научных исследований. Структура теоретических и экспериментальных работ. Оценка перспективности научно-исследовательских работ. Стадии проектирования. Структура процесса проектирования. Основные задачи, решаемые при выполнении опытно-технологических и опытно-конструкторских работ. Предпроектная разработка. Организация проектных работ. Охрана интеллектуальной собственности. Виды и объекты интеллектуальной собственности. Элементы авторского права. Элементы патентного права 3. Методология научных исследований. Методы математико-статистического планирования и обработки результатов проектирования. Синтез аппаратно-технологических схем. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Элементы математической статистики и ее приложения. Элементы математической статистики. Методы корреляционного и регрессионного анализа. 4. Методология технологического проектирования. Использование систем автоматизированного проектирования в строительной отрасли. Понятие о системе автоматизированного проектирования. Автоматизированная система управления крупнотоннажным производством. Этапы создания и проектирования. Сырье и продукты установок для производства продукции. Технологическое задание на проектирование. 5. Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ. Методы информационного поиска. Работа со специальной литературой. Источники научно-технической информации

Материаловедение

1. Строение и свойства материалов и сплавов. Строение материалов. Упругая и пластическая деформация. Механические свойства материалов. Способы определения их параметров 2. Свойства бетонных смесей и процесс начального образования структуры бетона. Теория сухих смесей. Количественное соотношение составляющих и влияние на их качество. Условия приготовления бетонной смеси (точность дозирования, продолжительность перемешивания) Подвижность смесей. Добавки, и изменения вида цемента заводом - изготовителем. Структура и свойства бетона. Номинальный состав бетона. Классы и марки бетонов по прочности. Оценка стойкости бетонов от растрескивания. Стойкость бетонов в разных климатических условиях. Температурно-усадочное трещинообразование бетона. Вид характерных усадочных трещин. Внутреннее или поверхностное трещинообразование под действием температурно-усадочных деформаций; Разрушение (выкрашивание, отслоение и пр.) в результате «усталости» или пересушивания поверхностных слоев, на которые воздействуют механические факторы, а также попеременное увлажнение и высушивание. 4. Структура и свойства мелкозернистых бетонов с повышенными эксплуатационными свойствами. Свойства бетонных смесей и процесс начального структурообразования. Кинетика прогрева и твердения при геотермальной обработке с применением СВТАП. Гелиотермообработка бетонных и железобетонных изделий 5. Методы термической обработки бетонных конструкций и железобетонных изделий. Применение комбинированной термообработки при различных способах производства бетонных и железобетонных изделий. Повреждения. Нарушение сплошности, или раскрытие трещин в результате совместного действия напряжении от внешнего нагружения и климатических факторов. 6. Основы теории термообработки стали. Критические температуры. Превращения структуры стали при нагреве. Структурные превращения при охлаждении. Технология термообработки. Виды закалки. 7. Методы термической обработки бетонов и др. строительных материалов. Геотермальная обработка сборного железобетона. Характеристика светопрозрачных теплоизолирующих покрытий (СВТАП). Контроль прочности бетонных изделий на гелиополигонах. 8. Структура и свойства металлов, чугунов, конструкционных сталей, инструментальных сталей и сплавов. Структура и свойства металлов, чугунов, конструкционных сталей, инструментальных сталей и сплавов 9. Методы контроля прочности стальных изделий,

бетона и бетонных изделий. Градуировочная зависимость. Камера нормального твердения. Распалубливание образцов. Испытание образцов на сжатие по пять серий в возрасте 1, 3 и 7 суток. Температурно - временная характеристика бетона при твердении. Испытательные прессы.

Основы технологии производства

1. Основы технологического проектирования. Строительные процессы. Параметры строительных процессов. Технические средства строительных процессов, трудовые ресурсы. Нормирование. Проектно-сметная документация. Нормативные документы в строительстве. Исполнительная документация. Задачи и структура технологического проектирования. Вариантное проектирование строительных процессов. Технологические карты. Структура и содержание технологических карт. 2. Технологические процессы переработки грунта и устройства фундаментов. Назначение и состав подготовительных и вспомогательных процессов. Закрепление грунтов. Механические способы разработки грунта. Переработка грунта гидромеханическим способом. Особенности разработки грунта в зимних условиях. Устройство свайных фундаментов. Способы погружения готовых и устройства набивных свай. Техника безопасности при производстве земляных и свайных работ. Контроль качества выполнения процессов. 3. Технологические процессы устройства несущих и ограждающих строительных конструкций. Процессы каменной кладки; область применения; виды кладки, системы перевязки. Состав комплексного процесса устройства монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Производство опалубочных, арматурных работ. Бетонирование конструкций. Процессы монтажа железобетонных, металлических строительных конструкций, конструкций из древесины. Контроль качества производства работ 4. Технологические процессы устройства защитных покрытий. Назначение и сущность защитных покрытий. Классификация защитных покрытий. Технологии устройства кровельных покрытий, гидроизоляционных покрытий. Производство теплоизоляционных работ. Виды теплоизоляции. Работы по устройству звукоизоляции. 5. Технологические процессы устройства отделочных покрытий. Назначение отделочных покрытий. Виды отделочных покрытий. Штукатурные работы. Классификация штукатурок. Оштукатуривание поверхностей. Облицовка поверхностей. Устройство подвесных потолков. Остекление проемов. Окраска поверхностей малярными составами. Виды окраски. Оклеивка поверхностей обоями, полимерными материалами. Полы. Технология устройства монолитных полов, полов из рулонных и штучных материалов. Техника безопасности при производстве отделочных работ. Контроль выполнения процессов и качества покрытий.

Взаимозаменяемость и нормирование точности

1. Введение Понятие о взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Основные этапы в развитии взаимозаменяемого производства. 2. Основные понятия стандартизации. Основные понятия о взаимозаменяемости. Качество и надежность изделий и приборов. Категории качества. Виды и категории стандартов (унификация, типизация и симплификация). Взаимозаменяемость технической документации. Предпочтительные числа и размеры. Параметрические ряды и типоразмеры приборов. Унификация и агрегатирование измерительных приборов. 3. Основные понятия взаимозаменяемости. Виды сопряжений в технике. Номинальные, действительные и предельные размеры. Отклонения, допуски и посадки. Качество продукции и допускаемые отклонения. Допуск, единица допуска, квалитет точности. Посадки. Расчет и выбор посадок. 4. Основные понятия о причинах возникновения погрешностей. Виды погрешности обработки. Погрешность размеров отклонения расположения поверхностей. Отклонение расположения поверхностей. Отклонение формы изделия. Волнистость и шероховатость поверхности. Причины возникновения поверхностей обработки. Средства измерений и их основные метрологические показатели. Погрешность измерений и погрешность показаний прибора 5. Обеспечение единства системы нормирования и стандартизации показателей точности. Обеспечение единства мер. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Нормирование, методы и средства контроля точности деталей. Суммарные отклонения формы и поверхности. Волнистость и шероховатость поверхности. Влияние отклонения формы и расположения поверхностей и шероховатости на качество и надежность приборов. 6. Размерные цепи и методы их расчета. Основные термины и определения

размерных цепей. Расчет номинального размера замыкающего звена. Определение допуска замыкающего звена. Определение предельных отклонений замыкающего размера. Способы равных допусков. Способ допусков одного качества. Метод регулирования. Метод пригонки. Расчет точности кинематических цепей. 7. Контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов. Контроль отклонения формы и расположения поверхностей деталей. Контроль волнистости, шероховатости и круглости. Контроль гладких цилиндрических соединений. Рабочие и контрольные калибры. Контроль деталей по угловым размерам и конусов. Контроль резьбовых изделий. Калибры для контроля резьбы. Комплексы контроля зубчатых передач. Организационные формы контроля зубчатых колес. Определение погрешностей в угле поворота колес зубчатых передач. Статистические методы контроля.

Метрология

1. Природные (естественные) единицы измерений. Гео- и гелиометрические единицы времени и длины. Фундаментальные физические константы: размеры и параметры движения Земли. Использование параметров движения Земли для измерения времени. Использование размеров Земли для измерения длины. Антропометрические единицы измерений. Антропометрические единицы длины. Измерение грузоподъемности. Открытие Галилеем изохронности колебаний маятника. Воспроизведение единиц на основе законов природы Температурная шкала Цельсия. Акселерометры, использующие значение ускорения при свободном падении. Государственный эталон единицы силы постоянного электрического тока - ампера. Достоинства и недостатки децентрализованного воспроизведения единиц, основанного на использовании макроскопических данных. Достоинства децентрализованного воспроизведения единиц. Проблема обеспечения единства измерений. 2. Вещественные единицы измерений. Измерение времени и длины. Водяные, песочные, маятниковые и кварцевые часы. Прототипы единиц измерения длины. Необходимость перехода к централизованному воспроизведению единиц. Многообразие прототипов единиц измерений. Проблема обеспечения единства измерений. Переход к централизованному воспроизведению единиц как необходимое условие обеспечения единства измерений. 3. Метрическая конвенция. Метрическая конвенция - основа обеспечения единства измерений в международном масштабе. Российские ученые - инициаторы заключения Метрической конвенции. Метрическая конвенция как международно-правовое оформление идеи централизованного воспроизведения единиц. Международный эталон единицы длины – метра. История создания эталона метра. Прототип эталона метра, переданный России. Международный эталон единицы массы – килограмма. История создания эталона килограмма. Прототип эталона килограмма, переданный России. Менделеевский этап развития отечественной метрологии Научно-организационная деятельность Менделеева на посту управляющего Главной палатой мер и весов. Становление метрологического дела в России. 4. Метрология в СССР. Тотальная регламентация метрологической деятельности. Декрет о признании Метрической конвенции. Стандартизация как нормативно-правовая основа метрологической деятельности. Государственный надзор и ведомственный контроль за соблюдением метрологических правил, требований и норм. Метрологическое обеспечение при централизованном воспроизведении единиц физических величин Понятие метрологического обеспечения. Четыре основы метрологического обеспечения: научная, правовая, техническая и организационная. Законодательная и нормативная базы метрологического обеспечения. Эталонная база страны, государственная и ведомственные поверочные схемы; поверка (калибровка) средств измерений и поверочное оборудование. Структура и функции государственной и ведомственных метрологических служб, метрологических служб предприятий, организаций и учреждений, являющихся юридическими лицами. Неизбежность перехода к децентрализованному воспроизведению единиц. Экономика метрологического обеспечения. Громоздкость и неэффективность метрологического обеспечения при централизованном воспроизведении единиц физических величин; невозможность дальнейшего развития этого способа 5. Децентрализованное воспроизведение единиц на основе использования фундаментальных физических констант и высокостабильных квантовых явлений.

Основы технического регулирования

1. Методологические основы технического регулирования (ТР) в рыночной экономике. Регулирование рынка товаров: формы и методы, субъекты и объекты, способы и регулирования Концепция ТР: термин «Техническое регулирование», Структура, характеристика и взаимосвязь регулирующих мер. Принципы и модели ТР. ТР зарубежный опыт. Развитие ТР в Российской Федерации (РФ). 2 – ТР: сущность и функции. Требования к объектам ТР в строительстве. Объекты ТР в строительной отрасли, формирование требований. Обязательные требования, технические регламенты. Стандартизация и рыночная экономика. Стандартизация в РФ Федеральные законы и государственные стандарты (ГОСТ Р) ГОСТ Р ИСО 14 00 1 -98, ISO9000, OHSAS 1800 ТР. Взаимосвязь технических регламентов и стандартов. 3 – Формы оценки соответствия в ТР. Жизненный цикл продукции. Анализ проекта, одобрение, утверждение, регистрация. Контроль (надзор): международный и зарубежный опыт государственного контроля. Государственный контроль в РФ. 4 - Формы оценки соответствия в ТР. Аккредитация и испытания. Принципы и объекты аккредитации (А). Организация работ по А. Формирование федеральной системы А. А и обеспечение признания результатов оценки соответствия. Международная практика подтверждения соответствия в законодательно регулируемой форме. Испытания (И) основные понятия в области испытаний. И на этапе разработки продукции. И на этапе производства. И при оценке соответствия. Жизненный цикл изделия и технологии. Основные подходы стратегического управления (Су и СП 51-77). ЗАКОН О ЗАЩИТЕ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ (в ред. Федеральных законов от 25 октября 2007 г. N 234-ФЗ) 5 - ТР и подтверждение соответствия. Понятие подтверждения соответствия (ПС). Европейский подход к формам и схемам подтверждения соответствия. Формы и схемы ПС в РФ Обязательное ПС в Европейском союзе. Организация и порядок ПС по Федеральному закону « О техническом регулировании». Организация и порядок проведения обязательного ПС в переходный период. Добровольная сертификация (ДС) Принципы и организация ДС. ДС продукции, услуг, персонала. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ (ТК РФ). Градостроительный кодекс. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Закон об охране окружающей среды. Федеральный закон о саморегулируемых организациях и др. 6- Техническое регулирование и менеджмент в строительной отрасли. Повышение конкурентоспособности и обеспечение безопасности и системы менеджмента качества (МК). Сертификация систем менеджмента МК и обязательное ПС. Сертификация систем МК и добровольное ПС. Принципы организации работ по сертификации систем МК. Нормативная база сертификации менеджмента качества в системе сертификации ГОСТ Р. Система экологического менеджмента, система менеджмента охраны здоровья и безопасности персонала и их сертификации. Интегрированные системы менеджмента и их сертификации. 7. Оценка риска. Причинение вреда. Современные подходы и методы оценки риска (отказов) в технических системах, объектах строительства – зданиях и сооружениях. Элементы теории надежности технических систем в строительстве. Подход к выбору форм и схем подтверждения соответствия с учетом степени риска причинения вреда. Методы и организация сбора и анализа информации о случаях причинения вреда. 8 - Принятие решений в ТР – финансово-экономические (ФЭ) аспекты ТР и принятие решений по регулированию товарного рынка. Методические подходы к ФЭ обоснование решений в ТР. Страхование и ТР.. Экономические отношения при аккредитации и при ПС. 9 - Системы обеспечения ТР Метрологическое обеспечение (МО) Организационная основа МО. Методические и технико-технологические аспекты МО: методы и методики измерений, классификация средств измерений (СИ), Эталоны физических величин, утверждение типа, поверка, калибровка СИ. Кадровое обеспечение. Общие, специальные требования к экспертам (Э). Сертификация Э. Информационное обеспечение (ИО). Общесистемные вопросы ИО, принципы построения системы ИО. Документы по оценке соответствия. Информация о: системах соответствия, об аккредитованных объектах, о сертификатах соответствия, о декларациях о соответствии.

Методы и средства измерений и контроля

1. Введение. Место дисциплины в подготовке инженера-метролога. Взаимосвязь понятий “Контроль”, “Измерение”, “Испытание”. Испытательное оборудование и средства измерения как материальная база испытаний и контроля. Основные термины и определения. Характеристики

объектов измерений. Характеристика измеряемых параметров и процессов: номенклатура физических величин /геометрические, механические, электрические и т.п./; нормы точности. Характер изменения во времени (статический, динамический, дискретный, непрерывный и т.п.). Измерение. Мера. Средство измерения. Классификация средств измерения. Эволюция средств измерения. Характеристики средств измерения. Метрологические и неметрологические характеристики. Шкалы. Диапазон измерения, диапазон показаний. Функция преобразования СИ. Чувствительность. Погрешности средства измерения. Классы точности. Разряды. Структурные признаки средств измерений. Исполнение: на базе стандартных средств, со встроенным процессором, с автономной ЭВМ. Характеристика целевых функций: измерительные функции /прямые, косвенные, совокупные измерения/; логические функции: /диагностика, контроль, управление объектом/. Информационные функции: индикация, регистрация, ввод в АСУ, отображение на дисплее. Обобщенная структурная схема средств измерений. Элементы структурной схемы: меры, компараторы, первичные преобразователи устройства обработки, представления и регистрации информации, каналы связи. Технические характеристики элементов средств измерений и их метрологическая, информационная, конструктивная и эксплуатационная совместимость. Применение средств цифровой вычислительной техники. Приборный интерфейс.

2. Меры и измерительный инструмент для измерения геометрических параметров и величин. Меры длины: штриховые, концевые. Место штриховых и концевых мер в поверочной схеме. Угловые призматические меры. Классы точности мер. Разряды. Принадлежности к концевым мерам длины. Линейки, плиты, угольники. Реализация декартовой системы координат. Явная и неявная форма задания координат. Штангенинструмент: нониальный эффект, расчет нониуса, штангенциркули, глубиномеры, штангенрейсмусы, угломеры. Конструкция. Параметры, точность. Микрометрические инструменты: для наружных измерений, нутромеры, глубиномеры. Конструкция: скобы, пятки, микровинты. Барабаны, стопорные устройства. Точность микрометрического инструмента.

3. Приборы для измерения и контроля отклонений. Рычажные и измерительные головки. Головки с зубчатой и рычажно-зубчатой передачей. Пружинные головки. Передаточное отношение. Оптиметры. Конструкции. Типы. Параметры. Анализ погрешностей.

4. Оптико-механические и фотоэлектрические приборы для измерения длины и угла. Реализация координатных траекторий. Принцип АББЕ. Компараторная погрешность. Компоновочные схемы двухкоординатных измерительных устройств. Направляющие кареток и столов приборов. Устройства базирующие. Устройства зажимные. Центра. Призмы. Отсчетные устройства. Винтовой и спиральный окулярный микрометры. Экранные отсчетные устройства. Визирные устройства. Компараторы. Измерительные микроскопы, делительные головки. Горизонтальный компаратор ИЗГ. Вертикальные длинномеры ИЗВ -1, ИЗВ-2, ИЗВ-3. Измерительные микроскопы ММИ, БИМ, УИМ-21, УИМ-33, УИМ-29. Средства и методы измерения углов. Классификация. Многогранные призмы. Гониометры. Синусная линейка. Делительная головка. Пузырьковый уровень

5. Средства и методы контроля геометрических параметров. Измерение и контроль. Производственный контроль. Контроль технологического процесса. Измерительный контроль. Допусковый контроль. Контроль и испытания. Нормальные и предельные калибры. Принцип Тейлора. Классификация калибров. Калибры для гладких изделий, высоты, глубины, углов и конусов, расположения и формы поверхности. Шаблоны.

6. Средства и методы измерения параметров формы и расположения. Оптико-механические методы. Автоколлиматор. Плоскомеры. Кругломеры. Компоновочные схемы и состав погрешности. Конструкции, точность, седельные приборы.

7. Средства и методы измерения параметров шероховатости поверхности и отклонений формы поверхностей. Системы измерения параметров шероховатости поверхности. Бесконтактные оптические средства. Приборы светового сечения: двойной микроскоп МИС-11 и прибор типа ПСС. Растровые средства. Микроинтерферометры. Контактные механоэлектронные средства измерения параметров шероховатости. Принцип действия. Контактные иглы. Опорные колодки. Основные типы электрических измерительных преобразователей контактных средств измерения. Цеховые средства измерения параметров шероховатости. Лабораторные средства измерения последовательного преобразования профиля.

8. Координатно-измерительные машины (КИМ) Принцип действия и область применения КИМ. Анализ компоновочных и конструктивных схем. Выполнение принципа Аббе. Состав и

комплектация Кимов (основание, направляющие, отсчетные устройства, измерительные головки, измерительные наконечники). Системы управления и обработки КИМ при координатных измерениях (система координат машин - СКМ, система координат детали - СКД, система координат корректора - СКК). Методы сравнения в КИМах (нулевой, дифференциальный, противопоставления). Подсистемы измерительно-вычислительного и управляющего вычислительного комплексов (ИВК и УВК) координатно-измерительных машин. Функции ИВК и УВК. Типы современных КИМ. 9. Средства и методы измерения давления. Классификация приборов для измерения давления. Жидкостные манометры и мановакууметры. Точность. Грузопоршневые приборы. Типы приборов. Точность грузопоршневых манометров. Приборы, основанные на косвенных методах измерения абсолютного давления. 10. Средства и методы измерения твердости. Твердость. Приборы для измерения твердости материалов. Шкалы твердости. Наконечники. Твердомеры Бринелля, Роквелла, Виккерса. Микротвердомеры. 11. Средства и методы измерения электрических величин. Классификация средств электрических измерений. Приборы для измерения постоянного тока. Метод непосредственной оценки: магнитоэлектрические приборы, гальванометры постоянного тока, косвенное измерение тока. Приборы для измерения переменного тока: электромагнитные, электродинамические. Выпрямительные приборы. Термоэлектрические приборы. Средства измерения переменного напряжения: вольтметры средних, вольтметры амплитудных, пиковых, среднеквадратичных значений. Измерение переменного напряжения методом сравнения. Средства измерения постоянного напряжения. Приборы непосредственной оценки: магнитоэлектрические, электростатические. Аналоговые электронные вольтметры. Автокомпенсационные вольтметры. Цифровые вольтметры и амперметры. Способы преобразования напряжения (тока) в цифровые показания: времяимпульсные, частотно-импульсные. Микропроцессорные мультиметры. Электроннолучевые осциллографы. Электронно-лучевые трубки. Структурная схема осциллографа. Блоки развертки. Блоки усилений. Регулирующие устройства осциллографов. Цифровые осциллографы на базе микропроцессора. Основные характеристики осциллографов. Определение параметров сигналов с помощью осциллографа: амплитудных, средних, действительных значений; сдвигов фаз, частоты, параметров затухания. Приборный интерфейс. Перспективы развития цифровых средств измерения. 12. Методы и средства испытания. Испытание аппаратуры и средств измерений. Классификация по назначению, месту, принципу действия. Воздействующие факторы и виды испытаний. Испытание на воздействие вибраций. Параметры вибрации. Гармоническая. Периодическая и случайная вибрация. Виброустановки. Классификация. Параметры. Электродинамические и гидродинамические вибростенды. Средства измерения параметров вибрации. Основные параметры. Принцип действия. Типы. Параметры реализации. Методы испытаний. Испытание на воздействие удара. Удар. Процесс соударения. Математические модели. Ударные установки. Классификация. Типовые параметры. Установки одиночного и многократного удара, ударные стенды. Средства измерения параметров удара. Принцип действия. Акселерометры, предельные индикаторные преобразователи. Примеры реализации. Методы испытаний. Испытание на падение, опрокидывание и свободное падение.

Управление качеством

1. Предмет и область управления качеством. Конкурентная среда рыночной экономики как стимул развития менеджмента качества. Взаимосвязь общего менеджмента и менеджмента качества. Комплексность понятия качества, характеризующего эффективность различных сторон деятельности предприятия. Современные подходы к определению содержания категории «качество». Методы управления качеством. Классификация методов управления качеством. Формирование и развитие научных школ управления качеством. 2. Содержание современных подходов к управлению качеством. Тенденции, характеризующие основные подходы к управлению качеством в отечественной и зарубежной практике. Основные положения концепции всеобщего управления качеством. Краткая характеристика МС ИСО серии 9000:2000. Краткие сведения о методологии бережливого производства, методологии шести сигм, методологии сбалансированной системы показателей, методологии кайдзенигема кайдзен, методология управления проектами 3. Основные концепции и понятия международных стандартов ИСО серии 9000. Предпосылки создания системы менеджмента качества (СМК). Главные цели

организации. Обоснование необходимости разработки внедрения СМК. Преимущества, достигаемые при внедрении СМК. Заинтересованные стороны и их ожидания. Требования к СМК отличаются от требований к продукции. Подходы к разработке и внедрению СМК. Модель СМК, основанная на процессном подходе. Требования к процессам СМК в ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Оценивание СМК. Оценивание процессов СМК. Аудиты (проверки) СМК. Анализ СМК высшим руководством. Самооценка. Требования стандартов ИСО серии 9000 в редакции 2008г. к обеспечению и улучшению качества. Корректирующие и предупреждающие действия. Коррекция в форме переделки или снижения градации. Результативность и эффективность. Верификация и валидация. Идентификация и прослеживаемость. 4. Требования ГОСТ Р ИСО 9001-2008 к управлению процессами системы менеджмента качества. Основные особенности стандартов ИСО серии 9000 в редакции 2008 г. Обязательные документированные процедуры. Обязательные записи. Структура документации СМК. Значение документации СМК. Иерархия и виды документов, применяемых в СМК. Руководство по качеству. Документированные процедуры. Рабочие документы (инструкции). Утверждение документов СМК. Управление процессом документирования. Записи специфический вид документов СМК. Управление записями. Ответственность руководства. Обязательства руководства. Ориентация на потребителя. Политика в области качества. Планирование. Ответственность, полномочия и обмен информацией. Анализ со стороны руководства. Роль высшего руководства в СМК. Представитель руководства в СМК и предъявляемые к нему требования. Менеджмент ресурсов. Человеческие ресурсы. Инфраструктура. Производственная сфера. Управление процессами жизненного цикла продукции (ЖЦП). Планирование процессов ЖЦП. Процессы, связанные с потребителями. Проектирование и разработка. Закупки. Производство и обслуживание. Управление устройствами для мониторинга и измерения. Измерение, анализ и улучшение. Общие положения. Мониторинг и измерение. Управление несоответствующей продукцией. Анализ данных. Постоянное улучшение. Корректирующие действия. Предупреждающие действия. Примерный порядок планирования и осуществления работ по управлению функционированием и постоянным улучшением системы менеджмента качества в организации. 5. Примерный порядок разработки, внедрения и подготовки системы менеджмента качества к сертификации по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Разработка, внедрение и подготовка СМК к сертификации. Подготовительный этап. Предварительная организационная работа. Основная работа по внедрению СМК. Проведение сертификационного аудита СМК. Инспекционный контроль СМК.

Физические основы измерений и эталоны

1. Введение Отражение – универсальное свойство материи. Наблюдение, измерение, эксперимент – возрастающие уровни опытного познания Природы. Измерения как физический процесс, его внутренняя противоречивость. Измерения в технике. Стабильность – необходимое условие достижения точности, единства и достоверности измерений. Относительность стабильности параметров измерительных средств, внешней среды и абсолютный характер самодвижения материи. 2. Теория размерностей физических величин Физические величины и единицы их измерения. Размерности физических величин. Системы единиц. Установление функциональных связей между физическими величинами путем сравнения их размерностей. П-теорема и метод подобия. Методы подобия и размерностей в научных исследованиях. 3. Элементы физической картины мира и метрология Основные масштабные факторы микро-, макро- и мегамира. Элементарные частицы и структура эволюционирующей Вселенной. Фундаментальные физические константы, элементарные частицы и астрообъекты-“естественные эталоны”, предоставляемые Природой. Астрономическая системы единиц. Примеры естественных систем физических единиц, построенных на фундаментальных физических константах. 4. Измерения в классической физике в отсутствие шумов Основные теоретические представления и модели классической физики. Система отсчета. Материальная точка. Линейный гармонический осциллятор – эквивалентная схема простейшего измерительного прибора. Теория линейного гармонического осциллятора в ньютоновом и гамильтоновом представлениях. Фазовая плоскость, фазовое пространство. Переменные действие-фаза. Понятие об адиабатических инвариантах. Динамические измерения.

Динамические искажения на примере осциллятора. Понятие об обратных задачах измерительной техники. Адиабатически инвариантные измерительные системы, их преимущества при решении обратных задач. Методы аналоговой фильтрации динамических искажений в системах с предельно низкой и с предельно высокой добротностью. 5. Измерения в классической физике с учетом шумов Флуктуации физических величин. Шумы в измерительных системах. Тепловые шумы. Теорема Найквиста. Дробовые и фликкерные шумы. Микросейсмы. Шумы в силовых электрических сетях. Понятие об энтропии и информации. Энергетическая цена информации. Информационная емкость, информационная эффективность. Эволюция понятия «машина». Обратные связи. Понятие об автогенераторах. Методологическое единство понятий «прибор и «машина». Материальные носители информации. Предельная стабильность конструкционных материалов макроскопических измерительных систем. Неизбежность статистического подхода при описании реального измерительного процесса. Броуновское движение осциллятора – теоретическая модель поведения воспринимающего элемента прибора. Шумы в измерительных приборах. Самостохастизация. Физические источники проблемы некорректности обратных задач. Соотношение между точностью измерений и быстродействием. Измерение как термодинамический неравновесный 6. Измерения в релятивистской физике Экспериментальные истоки теории относительности. Пересмотр процедуры измерений при около световых скоростях. Измерение длины движущегося стержня. Синхронизация движущихся часов. Преобразования Лоренца. Интервал. Единое пространство - время теории относительности. Релятивистский эффект Доплера. Эффекты общей теории относительности, их экспериментальная проверка и подтверждение. Значение теории относительности для современной метрологии. 7. Физические основы квантовой метрологии Экспериментальные истоки квантовой физики. Неизбежность отказа от классических представлений в микромире. Элементы теории квантовой механики. Специфические квантово-механические эффекты. Особенности процедуры измерений в квантовой механике. Соотношение неопределенностей. Роль измерительного макроскопического прибора. Неравенство Белла. Не локальность квантовой механики. Квантовые пределы точности измерений. Понятие о не возмущающих и квази возмущающих измерениях. Когерентность в квантовой механике. Макроскопические квантовые эффекты. Использование когерентного оптического излучения в измерительной технике и метрологии. 8. Физические основы квантового приборостроения Эффект Ааронова-Бома Эффект Джозефсона. Эффект Зеемана. Эффект Мессбауэра. Туннельный эффект. Эффект Холла. Лазерный гравиметр, квантовый интерферометр, туннельный сканирующий микроскоп. Квантовые генераторы и стандарты частоты. Наивысшие достижения и перспективы дальнейшего развития измерительной техники на основе результатов экспериментальной физики. Физические основы измерений и контроля при реализации высоких субмикронных технологий. 9. Исходные представления об эталонах Метрологические характеристики эталонов: среднеквадратическое отклонение, не исключённая систематическая погрешность, долговременная нестабильность. Эталоны шкалы отношений и шкалы интервалов. Варианты построения централизованной и децентрализованной систем обеспечения единства измерений. Преимущества децентрализованной системы, создаваемые использованием природных объектов и явлений. 10. Эталоны основных единиц СИ Эталон единицы длины – метра. Эталон единицы времени – секунды. Современный эталон времени и частоты. Единый эталон времени, частоты и длины. Эталон единицы силы электрического тока – Ампера. Эталон единицы силы света – канделы. Эталон единицы термодинамической температуры – Кельвина. Эталон единицы массы – килограмма. Эталон единицы плоского угла – радиана 11. Организационная структура эталонной базы и классификация эталонов Международные и государственные эталоны. Первичные и вторичные эталоны, рабочие эталоны и их ряды. Эталоны сравнения и эталоны-переносчики. Эталонная база измерения геометрических величин. Измерения геометрических величин. Измерения времени и частоты. Измерения механических величин. Теплофизические и температурные измерения. Оптико-физические измерения. Электрические и магнитные измерения. Электротехнические и радиотехнические измерения. Организационная структура эталонной базы и классификация эталонов. Международные и государственные эталоны. Первичные и вторичные эталоны, рабочие эталоны и их ряды. Эталоны сравнения и эталоны-

переносчики. Конструкторско-технологическое обеспечение создания эталонов. Взаимосвязь эталонной базы, уникального научного приборостроения и промышленного производства. История развития эталонной базы России.

Организация и технология испытаний

1. Термины и определения Показатели качества продукции; Методы определения показателей качества продукции; выбор аналога и базового образца; Уровень качества продукции и технический уровень продукции 2. Виды контроля качества Карта технического уровня и качества продукции 3. Классификация испытаний продукции Уровни проведения испытаний, категории испытаний 4. Цели, задачи и объекты основных категорий испытаний 5. Особенности сертификационных испытаний Условия проведения испытаний 6. Технологический цикл испытаний Этапы планирования; проведение испытаний; Протоколы испытаний; обработка, анализ, накопление и обобщение испытаний 7. Автоматизация обработки результатов испытаний

Электротехника и электроника

1. Основные понятия об электромагнитных полях, сигналах и электрических цепях Передача сигналов на расстояние. Особенности распространения радиоволн и используемые в радиотехнике частоты. Основные радиотехнические процессы. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы и цепи. Радиосети и методы их анализа 2. Основы теории линейных электрических цепей Пассивные элементы радиоэлектронных цепей и их свойства. Воздействия, реакции, характеристики цепей. Пассивные и активные цепи. Классификация цепей. Задачи анализа и синтеза цепей. Определение линейности цепи. Принцип суперпозиции. Назначение линейных цепей в радиоэлектронных устройствах. Задачи и методы анализа линейной цепи. Применение законов Кирхгофа, Ома, метода контурных токов и узловых напряжений для расчёта сложных цепей. Использование принципа суперпозиции и теоремы об эквивалентном источнике при анализе цепей. Алгоритмы анализа цепей. Основные свойства колебательного контура. Понятие о связанных контурах, их частотные характеристики. Элементы теории пассивных фильтров. Фильтры верхних, нижних частот, полосовые, заградительные. Понятие о синтезе фильтров с заданными характеристиками. Синтез согласованного фильтра. Влияние технологических погрешностей элементов фильтров на их характеристики. Частотные и фазовые искажения в линейных фильтрах и цепях. Современные линейные фильтры: акустоэлектронные и пьезоэлектронные. 3. Нелинейные и параметрические цепи Методы и критерии аппроксимации характеристик нелинейных элементов (степенного полинома, трансцендентных функций; кусочно-линейная). Угол отсечки. Графические и аналитические методы анализа нелинейных цепей под воздействием постоянного, гармонического и полигармонического напряжений (методы кратных углов, коэффициентов А.И. Берга, функций Бесселя, трёх и пяти ординат). Элементы теории устойчивости. Обобщённая структурная схема нелинейного устройства. Основные понятия и определения теории параметрических цепей. Энергетические соотношения. Примеры параметрических цепей (усилители, оптические квантовые генераторы) 4. Цепи с распределёнными параметрами Определение, параметры, примеры цепей с распределёнными параметрами (длинная линия, волновод, антенна). Бегущие и стоячие волны в длинной линии. Режимы холостого хода и короткого замыкания. Использование длинных линий в качестве трансформаторов сопротивлений, колебательных контуров, линий задержки. Элементы с распределёнными параметрами в микроэлектронике. 5. Электромагнитные поля и сигналы. Классификация сигналов: детерминированные и случайные, непрерывные и дискретные, управляющие и модулированные. Назначение и модели сигналов. Пространства сигналов. Векторное представление сигналов. Разложение сигналов в обобщённый ряд Фурье. Элементы спектрального анализа сигналов: ряд и интеграл Фурье, преобразование Фурье и его свойства, связь между временными и спектральными характеристиками сигналов, распределение энергии и спектра. Операторное представление сигналов. Преобразование Лапласа. Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Дискретизация сигналов. Теоремы отсчётов во временной и частотной областях. Представление сигналов с финитным спектром рядом Котельникова. Основные представления о модуляции и отображении сообщений в сигналах. Виды модуляции:

амплитудная, угловая (частотная и фазовая), кодовая. Энергетические и спектральные характеристики модулированных колебаний (радиосигналов). Сложные сигналы. Аналитический сигнал. Основные интегральные преобразования (Фурье, Лапласа, Гильберта, Меллина, Z – преобразование), применяемые в теории сигналов, связь между ними, их значение в современной радиоэлектронике. 6. Современные пакеты прикладных программ для расчета электрических цепей на ЭВМ Основные сведения о системе схемотехнического моделирования MicroCap 6, графический ввод чертежа схемы. Главное меню системы. Порядок работы в режиме анализа схемы. Редактирование окна задания параметров моделирования. Основные сведения о системе схемотехнического моделирования Pspice. Состав системы Pspice и порядок работы с ней. Входной и выходной файлы. Описание компонентов схемы. Библиотека моделей компонентов. Директивы задания на анализ и вывода результатов анализа. Часть II. Общая электротехника и электроника 7. Сигналы и цепи Радиоэлектроника как область науки и техники. Задачи и проблемы, решаемые радиоэлектроникой. Диапазоны используемых частот. Понятие об особенностях распространения радиоволн различных диапазонов. Структурные схемы систем передачи и выделения информации. Основные технические процессы, осуществляемые при передаче информации по каналу связи. Основные радиоэлектронные цепи: линейные, квазилинейные (цифровые), параметрические и нелинейные. Этапы создания радиоэлектронных схем и узлов. Аналоговая и цифровая обработка сигналов. Ограничения по быстродействию и частотному диапазону. Области применения. Особенности цифровых и аналоговых устройств РЭА. Тенденции микроминиатюризации радиотехнических цепей. Аналоговая микросхем- техника: определение, роль. Классификация аналоговых микросхем и устройств на их основе. 8. Элементная база современных электронных устройств Электропроводность полупроводников, вентильные свойства p-n-перехода. Классификация полупроводниковых приборов. Устройство, принцип действия, параметры и характеристики диода, транзистора (полевого и биполярного), тиристора. Схемы включения транзисторов. Линейный и ключевой режим работы транзистора. Система обозначений и условно-графическое изображение полупроводниковых приборов на схемах. Фотоэлектронные приборы. Общие сведения. Устройство, принцип действия, характеристики и основные параметры фоторезисторов, фотодиодов. Оптоэлектронные приборы: устройство, применение. Интегральные микросхемы. Общие сведения. Гибридные и полупроводниковые микросхемы: технологические особенности изготовления. Основные параметры микросхем, классификация по функциональному признаку, система обозначений 9. Электропроводность полупроводников, вентильные свойства p-n-перехода. Классификация полупроводниковых приборов. Устройство, принцип действия, параметры и характеристики диода, транзистора (полевого и биполярного), тиристора. Схемы включения транзисторов. Линейный и ключевой режим работы транзистора. Система обозначений и условно-графическое изображение полупроводниковых приборов на схемах. Фотоэлектронные приборы. Общие сведения. Устройство, принцип действия, характеристики и основные параметры фоторезисторов, фотодиодов. Оптоэлектронные приборы: устройство, применение. Интегральные микросхемы. Общие сведения. Гибридные и полупроводниковые микросхемы: технологические особенности изготовления. Основные параметры микросхем, классификация по функциональному признаку, система обозначений 10. Импульсные и автогенераторные устройства Определение автоколебательной системы. Классификация генераторов колебаний, показатели качества. Принцип генерирования колебаний, условия самовозбуждения. Генераторы гармонических колебаний. Стационарный режим, условия баланса амплитуд и фаз. Нелинейное уравнение автогенератора (АГ). Классификация схем автогенераторов, автогенераторы с внешней и внутренней обратной связью. RC- генераторы. Управление частотой и стабилизация частоты АГ. Примеры типовых схемотехнических решений. Устройства формирования импульсных сигналов на интегральных схемах (ИС). Схемы формирования и задержки импульсов. Формирование импульсов из гармонического колебания. Компаратор и пороговый элемент на интегральном операционном усилителе. Одновибратор и мультивибратор на ИС: принцип действия, временные диаграммы. Генераторы импульсов большой скважности, напряжений и токов пилообразной формы. Точность и стабильность параметров импульсных генераторов. Примеры типовых ИС. 11. Основы цифровой электроники Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах.

Основные параметры и характеристики логических микросхем, их классификация по типам и степени интеграции (малые ИС, средние ИС, большие ИС). Интегральные триггеры: классификация, принцип действия, типы управления. Триггеры двухступенчатые с динамическими счётными входами, универсальные. Примеры типовых МИС и СИС. Регистры, счётчики, шифраторы, дешифраторы. Преобразователи кода: основные типы, структурные схемы, принцип действия, параметры. Арифметические и логические устройства. Полусумматоры, сумматоры, распределители импульсов. Большие интегральные схемы как организованное множество простейших логических элементов. Преимущества БИС. Примеры БИС. БИС и современная бытовая радиоэлектронная аппаратура

Квалиметрия

1. Общие сведения о квалиметрии. Основные определения в квалиметрии. Основные термины и понятия в системном анализе 2. Системы показателей качества. Дерево свойств качества; Унифицированная система показателей качества промышленной продукции 3. Уровень качества продукции. Общие сведения об измерительных шкалах; Понятия об уровне качества объекта. 4. Определение уровня качества продукции экспертным методом. Общие сведения. Варианты применения экспертных оценок. 5. Методы расчета уровня качества с использованием математических моделей. Оценка уровня качества продукции с использованием универсальных математических моделей; Математические модели комплексного уровня качества; Качество процесса экспертного квалиметрирования. 6. Экспертно-статистические методы расчета уровня качества. Общие сведения о методе расчета; Первичная обработка экспертных данных; Обработка результатов расчета. 7. Статистические методы расчета уровня качества. Общие сведения; Корреляционный анализ. 8. Проектная квалиметрия. Процессный подход к оценке качества продукции; Общие сведения о проектной квалиметрии; Этапы проектирования новой техники. 9. Формализованные методы расчета эффективности проектных решений. Общие сведения о системах поддержки принятия решений; Оптимизация проектных решений с использованием методов математического программирования. 10. Определение оптимального решения в условиях неопределенности и риска. Общая характеристика условий принятия решений; Критерии оптимального решения. 11. Расчет показателей надежности сложных технических систем. Основные количественные характеристики надежности. 12. Прогнозная квалиметрия. Прогнозирование на основе анализа временных рядов; Общие сведения о прогнозировании качества.

Метрологическое обеспечение строительства

1. Основные цели и задачи метрологического обеспечения. Основные цели МО. Роль МО в повышении качества продукции, эффективности управления производством и уровня автоматизации производственных процессов; обеспечении взаимозаменяемости деталей, узлов и сборочных единиц; повышении эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний; обеспечении достоверного учета и повышении эффективности использования материальных ценностей и энергетических ресурсов; повышении эффективности мероприятий по профилактике, диагностике и лечению болезней, нормированию и контролю условий труда и быта людей, охране окружающей среды, оценке и рациональному использованию природных ресурсов; повышении уровня автоматизации управления транспортом и безопасности его движения; обеспечении высокого качества и надежности связи. Основные задачи МО, решаемые на различных уровнях. Задачи Госстандарта России в области МО. Основные задачи МО, решаемые на уровне министерств (ведомств). Основные задачи МО на предприятии (в организации). 2. Объекты и компоненты метрологического обеспечения. Производство как объект метрологического обеспечения. Особенности МО на различных стадиях производства, включая разработку конструкторской и технологической документации, подготовку производства, технологические процессы, контроль качества сырья и готовой продукции. МО измерений как процесса получения измерительной информации. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО. 3. Научная основа метрологического обеспечения. Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО

и пути их решения. Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля, методик измерений и поверки средств измерений, оценки качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции. 4. Техническая основа метрологического обеспечения. Элементы технической основы МО. Их содержание, значение и роль в формировании технической основы МО. Системы государственных эталонов единиц физических величин и передачи размеров единиц физических величин. Испытания и утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация не стандартизированных средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. 5. Нормативная база метрологического обеспечения. Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа МО, включающая взаимоувязанные правила, положения, требования и нормы, организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений. Основные нормативные документы в области МО. 6. Организационная основа метрологического обеспечения. Структура организационной основы МО: Государственная метрологическая служба (ГМС), включающая государственные научные метрологические центры (ГНМЦ) и органы ГМС на территориях субъектов Российской Федерации. Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ). Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО). Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД); метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц (МС). Назначение и задачи метрологических и иных служб, составляющих организационную основу МО. 7. Оценки качества метрологического обеспечения. Характеристики качества МО измерений. Элементы оптимизации МО. Влияние МО на показатели производственной деятельности. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Технико-экономическое обоснование МО. Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ.

Основы менеджмента качества

1. Предмет и задачи курса «Основы менеджмента». Производственный процесс - основа деятельности фирмы. Внутрифирменное управление и управление фирмой как субъектом рынка. Место дисциплины в учебном комплексе подготовки бакалавра по направлению Стандартизация и метрология. 2. Сущность, цели и задачи менеджмента. Сущность менеджмента. Основные цели деятельности фирмы. Нормативные требования к управлению и политика деятельности фирмы. Этика предприятия. Культура фирмы. Задачи и этика поведения профессиональных менеджеров. Иерархия управления. 3. Природа и состав функций менеджмента. Понятие и классификация функций управления. Основное содержание общих целей и ограничений деятельности фирмы. Основное содержание конкретных функций управления. 4. Организационные отношения в системе менеджмента. Понятие организации и организационной структуры. Типы организационных структур управления. Сравнение структур управления. Положения о подразделениях управления и должностные инструкции. Совет директоров как орган управления акционерной компанией. 5. Основные методы управления. Экономические методы управления. Организационно-распорядительные методы управления. Социально-психологические методы управления. Мотивация исполнителя. 6. Процессы принятия решения и управления. Содержание процесса управления. Место решения в процессе управления. Структура и процесс принятия решения. Распределение полномочий на принятие решений. Математический инструментальный принятия решения. 7. Информация и коммуникация в управлении. Понятие и значение информации и коммуникации. Критерии проектирования информационных и коммуникационных систем. Информационные технологии в интересах принятия управленческих решений. 8. Прогнозирование и планирование как функция менеджмента. Место планирования и прогнозирования в менеджменте. Обзор техники и видов планирования. Система прогнозов и планов фирмы. Методы разработки и объекты прогнозов на уровне предприятия (фирмы). Экстраполяционное прогнозирование. Роль нормативов в

планировании. Комплексный подход к разработке производственной программы предприятия. 9. Организация выполнения управленческих решений, как стадия менеджмента. Связь стратегии фирмы и ее практической деятельности. Выделение ключевых результатов деятельности отдельных менеджеров. Роль ответственности в процессе управления. Координация и регулирование в процессе управления по ситуации. Методы и техника управления, применяемые при координации и регулировании. 10. Контроль, учет, анализ в процессе управления. Понятие и виды контроля. Процесс контроля и выбор вариантов форм контроля. Контроль и изменение результатов коммерческой деятельности. Действия руководителя при контроле. Понятие и задачи учета на предприятии. Понятие и содержание анализа хозяйственной деятельности предприятия. 11. Требования к руководителю и эффективный стиль руководства. Содержание работы руководителя. Стили управления. Эффективность стиля управления. 12. Влияние характера внешней среды на методы управления фирмой. Основные тенденции развития мирового рынка. Влияние характера изменения мирового рынка на деятельность фирмы. Методы управления, применяемые фирмами при различных условиях нестабильности рынка.

Защита интеллектуальной собственности и патентование

1. Законодательные основы охраны интеллектуальной собственности в Российской Федерации. Об авторском праве и смежных правах. Патентный закон. О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров. О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных (обзор). О правовой охране топологий интегральных микросхем (обзор). Интеллектуальная собственность в составе имущества предприятия. Организация патентно-лицензионной деятельности. Понятие недобросовестной конкуренции. Отличие недобросовестной конкуренции от монополистической практики. Правовая база в области защиты от недобросовестной конкуренции в Российской Федерации. Краткий анализ законодательств зарубежных стран о пресечении недобросовестной конкуренции. Виды недобросовестной конкуренции. Особенности защиты от недобросовестной конкуренции в сфере промышленной собственности. Отличие права на защиту от недобросовестной конкуренции от исключительного права на другие объекты промышленной собственности. Ответственность за недобросовестную конкуренцию. 2. Объем правовой охраны Условия патентоспособности изобретения. Объем правовой охраны Условия патентоспособности изобретения; новизна изобретения; изобретательский уровень; промышленная применимость. Объекты изобретения: устройство, способ, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных, а также применение известного ранее устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению. Виды охранных документов, сроки их действия, права, подтверждаемые ими, и представляемый ими объем правовой охраны. Порядок обращения с секретными изобретениями, полезными моделями, промышленными образцами. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Новизна изобретения, изобретательский уровень и промышленная применимость. Понятие уровня техники. Объекты изобретения. Объекты, не признаваемые патентоспособными изобретениями 3. Понятие полезной модели, новизна полезной модели и промышленная применимость. Уровень техники. Объекты, не охраняемые в качестве полезных моделей. Понятие промышленного образца, новизна промышленного образца, оригинальность и промышленная применимость. Сведения, учитываемые при установлении новизны промышленного образца. Решения, которые не признаются патентоспособными промышленными образцами. Автор изобретения, полезной модели, промышленного образца. Лица, имеющие право на получение охранного документа. Правовое регулирование служебных изобретений, полезных моделей и промышленных образцов. Право автора на вознаграждение (в том числе по ранее выданным авторским свидетельствам на изобретения и свидетельствам на промышленные образцы). Получение охранного документа на изобретение, полезную модель и промышленный образец. Лица, имеющие право подать заявку на выдачу охранного документа на изобретение, полезную модель и промышленный образец. 4. Порядок подачи заявок, подача заявки через патентного поверенного, язык заявки. Требование единства изобретения, полезной модели и промышленного образца. Требования к

документам заявки. Описание изобретения, полезной модели, промышленного образца. Формула изобретения, полезной модели. Условия установления приоритета. Порядок исправления документов заявки по инициативе заявителя. Процедура рассмотрения заявки на стадии формальной экспертизы. Процедура рассмотрения заявки на изобретение или на промышленный образец на стадии экспертизы по существу. Проведение информационного поиска по заявке. 5. Основания и порядок оспаривания охранных документов. Порядок рассмотрения возражений против выдачи охранных документов и жалоб на решения по возражениям. Другие основания прекращения действия охранного документа. Патентные пошлины. Порядок патентования изобретений, полезных моделей и промышленных образцов в зарубежных странах. Исключительное право на использование изобретения, полезной модели и промышленного образца. Права и обязанности патентообладателя. Нарушение патента. Право преждепользования. Патентная чистота. Исследование объектов техники на патентную чистоту. Защита прав патентообладателей и авторов. 6. Определение и юридическая природа лицензионного договора. Стороны лицензионного договора. Заключение лицензионного договора через представителя. Договор исключительной лицензии, ограничительные условия договора исключительной лицензии. Договор полной лицензии как разновидность договора исключительной лицензии. Договор уступки патента, особенности, правовая природа. Договор уступки патента, по которому ранее предоставлена лицензия. Полная лицензия и уступка патента. Открытая лицензия и порядок ее предоставления. Порядок регистрации договоров о передаче права на использование объекта промышленной собственности, охраняемого патентом, и договора об уступке патента. Льготы патентообладателя в случае предоставления открытой лицензии. Особенности договорных отношений между патентообладателем и лицом, использующим объект промышленной собственности в случае предоставления открытой лицензии. Основные принципы определения цены лицензии. Факторы, влияющие на цену лицензии. Формы лицензионных платежей. 7. Уголовная ответственность за нарушения авторских и изобретательских прав и прав на товарный знак. Понятие товарного знака и знака обслуживания. Субъекты права на товарный знак. Основания предоставления права на товарный знак. Понятие исключительного права на товарный знак. Абсолютные основания для отказа в регистрации товарного знака. Охрана общеизвестных товарных знаков. Понятие новизны знака (в сравнении с другими объектами промышленной собственности). Иные (относительные) основания для отказа в регистрации товарного знака. Виды товарных знаков. Порядок подачи заявки на товарный знак. Заявка на регистрацию товарного знака и ее составные части. Установление приоритета товарного знака. Условия и спрашивания конвенционного, выставочного и международного приоритетов. Содержание экспертизы заявки на товарный знак. Срок представления заявителем дополнительных материалов по запросу экспертизы. Исправление и дополнение заявки в процессе экспертизы. Сроки проведения предварительной экспертизы. Процедура и сроки обжалования решения по заявке на товарный знак. Условия восстановления пропущенных заявителем сроков. Выдача свидетельства на товарный знак. Срок действия регистрации товарного знака и порядок его продления. Публикация сведений о регистрации товарного знака.

Экономика качества, стандартизации и сертификации

1. Экономические проблемы качества стандартизации и сертификации. Влияние качества стандартизации и сертификации на прибыль организаций-членов саморегулируемых организаций. Зависимость роста объема услуг по разработке стандартов и прибыли от объемов работ по сертификации от улучшения качества стандартизации и сертификации. Классификация затрат на качество стандартизации и сертификации. Экономическая эффективность улучшения качества стандартизации и сертификации. 2. Основные положения по оценке экономической эффективности качества стандартизации и сертификации. Конкурентоспособность организаций по стандартизации и сертификации в зависимости от качества их деятельности. Социально-экономические аспекты стандартизации и сертификации. Методологические принципы определения социально-экономической эффективности стандартизации и сертификации. 3. Функционально-стоимостной анализ и основные принципы экономико-функционального метода определения экономической эффективности. Достоинства

и недостатки функционально-стоимостного анализа. Основы и принципы экономико-функционального метода определения экономической эффективности. 4. Комплексное исследование экономической эффективности качества стандартизации и сертификации. Задачи и достоинства комплексного исследования. Целевая отдача. Метод оценки сравнительной эффективности. Динамическая модель эффективности исследования. 5. Методические принципы и правила определения величины затрат на качество стандартизацию и сертификацию. Методики оценки экономической и социально-экономической эффективности работ по стандартизации и сертификации и повышению качества. Основные задачи стандартизации в области качества на предприятии. Расчет единовременных затрат, связанных с обеспечением качества и безопасностью продукции. 6. Расчет затрат на качество стандартизации и сертификации для организаций, работающих в условиях TQM. Расчет затрат на качество стандартизации и сертификации для организаций, работающих в условиях TQM. 7. Особенности расчетов экономической эффективности по качеству стандартизации и сертификации в конкретной отрасли. Экономическая эффективность функционирования систем менеджмента качества по ИСО 9000:2000 на предприятии. Учет фактора времени в экономических расчетах. Расчет эффективности систем общетехнических и организационно-методических отраслевых стандартов и стандартов предприятия. 8. Экономические проблемы сертификации. Критерии и методы оценки экономической эффективности сертификации. Затраты на сертификацию. Экономия затрат при внедрении системы менеджмента качества стандартизации и сертификации. Экономическое обоснование схем сертификации. 9. Экономическая эффективность обеспечения качества стандартизации и сертификации и безопасности продукции и услуг. Определение экономической эффективности планов и программ по качеству стандартизации и сертификации. Социально-экономическая эффективность повышения качества стандартизации и сертификации. Перспективы совершенствования методов расчета экономической эффективности повышения качества стандартизации и сертификации и безопасности продукции. Формы эффективности качества стандартизации 10. Стандартизация – основа улучшения качества продукции. Определение экономического эффекта от стандартизации. Эффективность государственных и отраслевых долгосрочных и оперативных планов по стандартизации. Стандартизация – основа улучшения качества продукции на предприятии. Основные задачи стандартизации в области качества на предприятии. Ограничение многообразия однородных объектов на основе типоразмерных и параметрических рядов, базовых конструкций и унификации номенклатуры выпускаемой продукции. 11. Модель затрат на качество стандартизации и сертификации. Отечественный и зарубежный опыт учета затрат на качество стандартизации и сертификации. Основные нормативные документы. Основные подходы к учету затрат на качество стандартизации и сертификации на предприятии. 12. Расчет предотвращенного ущерба и стоимости работ по некачественной сертификации. Затраты на качество стандартизации и сертификации и их классификация. Структура доходов и затрат на качество стандартизации и сертификации. Окупаемость затрат на качество стандартизации и сертификации. Политика нулевого дефекта. Затраты на соответствие и издержки на несоответствия.

Основы статистических методов контроля

Современные представления о качестве. Понятие о статистических методах качества. Генеральная совокупность и выборка. Основные понятия и определения. Анализ данных. Нормальный, биномиальный и другие законы распределения случайной величины. Распределения качественных и количественных признаков. Истоки статистического мышления. Вариабельность технологического процесса. Закон Чебышева. Правила трех сигм. Общие и специальные причины вариации. Непрерывные и дискретные распределения показателей качества изделий. Выборочные характеристики и их свойства. Методы статистического приемочного контроля (ГОСТ 16504-81 «Статистические методы приемочного контроля качества продукции. Общие требования»). Теория выборочного контроля. Виды выборочного контроля. Одноступенчатый выборочный контроль. Двухступенчатый выборочный контроль. Многоступенчатый выборочный контроль. Последовательный выборочный контроль. Репрезентативная выборка. Ошибка репрезентативности. Рандомизация данных.

Статометрический отбор - рандомизация с выделением кластеров. Случайный, систематический и периодический отбор выборок. Проверка статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотезы. Критическая область. Ошибки при проверке статистических гипотез. Приемочное число. Браковочное число. Использование статистических методов для анализа вариабельности технологического процесса. Способы наглядного представления качества строительного процесса. Семь инструментов контроля качества, характеристика и их применение. Контрольные листки. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы). Диаграмма Парето. Гистограмма. Диаграмма разброса. Стратификация данных. Контрольные карты для количественных и альтернативных данных. Карта среднего арифметического и размаха. Карта индивидуальных значений и скользящего размаха. Контрольная карта медианы и размаха. Контрольная карта средних значений и среднеквадратичного отклонения. Проверка хода процесса по картам Шухарта с использованием 8 критериев для особых причин. Оценка стабильности процесса. Определение собственной изменчивости процесса, полной изменчивости процесса. Семь новых инструментов контроля качества: диаграмма сродства, диаграмма связей, диаграмма дерева, матричная диаграмма, матрица приоритетов, блок схема принятия решений, стрелочная диаграмма.

Стандартизация и сертификация строительных материалов, изделий и конструкций

Краткий исторический обзор развития стандартизации и сертификации строительных материалов и изделий в РФ. Состояние стандартизации и сертификации строительных материалов на современном этапе развития мировой и национальной экономики в условиях рынка. Появление сертификации, ее роль, место и значимость в повышении качества строительных материалов и изделий, развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные направления, задачи и перспективы развития стандартизации и сертификации в стране в целях обеспечения качества строительных материалов. Общие положения. Правовые основы стандартизации строительных материалов. Качество продукции и защита потребителя. Основные положения Федерального Закона РФ «О техническом регулировании». Система нормативных документов в строительстве, устанавливающих требования к строительным материалам и методам их испытаний. Содержание, построение, изложение и оформление нормативных документов на строительные материалы. Основные положения сертификации строительных материалов, правовые основы сертификации, международная методология и практика. Основные схемы сертификации строительных материалов. Добровольная и обязательная сертификация строительных материалов. Порядок проведения сертификации строительных материалов, в т.ч. разработка методики сертификации строительных материалов. Порядок оценки производства строительных материалов. Организация инспекционного контроля за сертифицированными строительными материалами. Краткий исторический обзор развития стандартизации и сертификации строительных конструкций в РФ. Состояние стандартизации и сертификации строительных конструкций на современном этапе развития мировой и национальной экономики в условиях рынка. Появление сертификации, ее роль, место и значимость в повышении качества продукции, развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные направления, задачи и перспективы развития стандартизации и сертификации в стране в целях обеспечения качества строительных конструкций. Общие положения. Правовые основы стандартизации строительных конструкций. Система нормативных документов в строительстве, устанавливающих требования к строительным конструкциям и методам их испытаний. Содержание, построение, изложение и оформление нормативных документов на строительные конструкции. Основные положения сертификации строительных конструкций, правовые основы сертификации, международная методология и практика. Основные схемы сертификации строительных конструкций. Добровольная и обязательная сертификация строительных конструкций. Порядок проведения сертификации строительных конструкций, в т.ч. разработка методики сертификации строительных конструкций. Порядок оценки производства строительных конструкций. Организация инспекционного контроля за сертифицированными строительными конструкциями. Требования к органам по сертификации и испытательным лабораториям строительных

материалов, изделий и конструкций. Порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий строительных материалов, изделий и конструкций.

Технология разработки стандартов и нормативной документации

Сущность стандартизации как деятельности по разработке стандартов, ее проблемы и перспективы развития. Виды документов в области стандартизации, их назначение, основное содержание и обозначение. Виды стандартов, их назначение, основное содержание и обозначение. Виды стандартов на продукцию, их назначение, основное содержание и обозначение. Использование методов прогнозирования, оптимизации, унификации, агрегатирования и др.. комплексной и опережающей стандартизации, а также системы предпочтительных чисел при разработке стандартов и других нормативных документов. Организация проведения работ по стандартизации. Планирование работ по стандартизации. Определение целесообразности проведения работ по стандартизации. Порядок и правила разработки национальных стандартов: составление технического задания, определение области применения, разработка первой редакции проекта и рассылка его на отзыв, обработка отзывов и оформление окончательной редакции, оформление и опубликование уведомлений, организация проведения экспертизы, представление проекта документа на утверждение, утверждение и регистрация документа, его издание и распространение, контроль за внедрением и обращением национального стандарта. Обновление и отмена национального стандарта. Порядок и правила разработки правил и рекомендаций по стандартизации, стандартов организации, сводов правил и других документов в области стандартизации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов, правил и рекомендаций по стандартизации, стандартов организации, сводов правил и других документов в области стандартизации. Структурные элементы национального стандарта и их оформление. Содержание документов в области стандартизации. Порядок и правила разработки, принятия, введения в действие и применения технических регламентов. Правила построения, изложения и оформления технических регламентов. Содержание технических регламентов. Организация и проведение проверки соответствия применяемых в организации стандартов, норм и других документов, а также проектов и технической документации действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования.

Государственный контроль и надзор в строительной деятельности

Общие сведения о принципах технического регулирования. Структура нормативных и правовых документов в области строительства. Принцип «гибкого нормирования». Основные понятия и термины. Нормативные документы по пожарной безопасности. Пожарная опасность веществ и материалов. Рассмотрение нормативных документов, регламентирующих показатели пожарной опасности веществ и материалов. Описание классов пожарной опасности веществ и материалов. Основные принципы категорирования помещений зданий производственного и складского назначения по взрывопожарной и пожарной опасности (А, Б, В, Г, Д) в зависимости от категорий помещений и их площади. Методы расчета избыточного давления взрыва в помещениях, где обращаются горючие газы и пары легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Методы расчета избыточного давления взрыва в помещениях, где обращаются горючие пыли. Определение категорий В1-В4 помещений. Применение положений СП 12.13130.2009 с «новой» классификацией категорий помещений (А,Б,В1-В4,Г,Д) к нормативным документам со «старой» классификацией категорий помещений (А, Б, В, Г, Д). Взаимосвязь между площадью пожарного отсека, классом функциональной пожарной опасности, классом конструктивной пожарной опасностью и степенью огнестойкости в соответствии. Требования к проектной документации на объекты строительства. Нормативное значение пожарного риска для зданий, сооружений и строений. Требования пожарной безопасности при проектировании, реконструкции и изменении функционального назначения зданий, сооружений и строений. Требования к функциональным характеристикам систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений. Требования пожарной безопасности к электроустановкам зданий, сооружений и строений. Требования к системам

автоматического пожаротушения и системам пожарной сигнализации. Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями и строениями. Проходы, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям и строениям. Противопожарные расстояния от гаражей и открытых стоянок автотранспорта до граничащих с ними объектов защиты. Требования к составу и функциональным характеристикам систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений. Методика определения величины пожарного риска для зданий, сооружений и строений классов функциональной пожарной опасности Ф1-Ф4.