

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор МГСУ

В.И. Теличенко В.И. Теличенко

«4» октября 2011 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

270800 Строительство

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Форма обучения

Очная

г. Москва
2011 г.

1. Общие положения

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВПО – высшее профессиональное образование;

ИГА – итоговая государственная аттестация;

М.1 – общенаучный цикл;

М.2 – профессиональный цикл;

М.3 – раздел Практика и (или) научно-исследовательская работа;

М.4 – раздел ИГА;

НИР – научно-исследовательская работа магистранта;

НИР 1 – часть НИР, выполняемая в 1, 2 и 3 семестрах;

НИР 2 – часть НИР, выполняемая в 4 семестре;

НИР 3 – часть НИР, отведенная в 4 семестре на подготовку ВКР;

ООП – основная образовательная программа;

ОК – общекультурные компетенции, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом ВПО;

ПК – профессиональные компетенции, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом ВПО;

ПКД – дополнительные профессиональные компетенции, установленные университетом в соответствии с направлением подготовки и доминирующим видом профессиональной деятельности;

УП – вузовский учебный план подготовки по направлению;

УЦ ООП – учебный цикл ООП;

ФГОС ВПО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

Используемые нормативные документы

При разработке настоящей ООП ВПО использованы следующие основные нормативные документы:

- ФГОС ВПО по направлению подготовки 270800 Строительство (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Минобрнауки России от 21.12.2009 г. № 750;
- инструктивное письмо Минобрнауки России от 28.12.2009 г. № 03-2672 «О разработке примерных основных образовательных программ профессионального образования»;
- инструктивное письмо Минобрнауки России от 13.05.2010 г. № 03-956 «О разработке вузами основных образовательных программ»;
- методическая инструкция «Требования к структуре, содержанию, оформлению основной образовательной программы и управления ею (магистратура)» СтО – ТГТУ – КПС 12 – 10;
- нормативный документ университета «Методика формирования учебного плана по направлению подготовки магистров очной формы обучения», 2010 г.

В области воспитания общими целями ООП является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникабельности, повышения их общей культуры, толерантности.

В области обучения общими целями ООП являются:

- удовлетворение потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах в области профессиональной деятельности;
- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, в востребованности на рынке труда и в обществе, способности к социальной и профессиональной мобильности.

Общие цели конкретизированы и осуществлены в последующих разделах ООП и отражены в совокупности компетенций как результатов освоения ООП.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности магистров включает:

- проектирование, возведение, эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений;
- инженерное обеспечение и оборудование строительства объектов;
- разработка машин, оборудование и технологий, необходимых для строительства и производства строительных материалов и конструкций;
- проведение научных исследований и образовательной деятельности.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности магистров являются:

- промышленные, гражданские здания, гидротехнические и природоохранные сооружения.

2.3. Виды профессиональной деятельности

Магистр по направлению подготовки 270800 Строительство готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- инновационная, изыскательская и проектно-расчетная;
- производственно-технологическая;
- по управлению проектами;
- профессиональная экспертиза и нормативно-методическая.

2.4. Задачи профессиональной деятельности

Магистр по направлению подготовки 270800 Строительство готовится к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

в области инновационной, изыскательской и проектно-конструкторской деятельности:

- сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- технико-экономическое обоснование и принятие решений в целом по объекту, координация работ по частям проекта, проектирование деталей и конструкций;
- разработка методов и программных средств расчета объекта проектирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, оформление законченных проектных работ;
- разработка инновационных материалов, технологий, конструкций и систем, в том числе с использованием научных исследований;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технологической документации заданию на проектирование, стандартам, строительным нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;
- проведение авторского надзора за реализацией проекта;

в области производственно-технологической деятельности:

- организация и совершенствование производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин;
- совершенствование и освоение новых технологических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, изготовления машин и оборудования;
- разработка и совершенствование методов контроля качества строительства, выпускаемой продукции, машин и оборудования, организация метрологического обеспечения технологических процессов;
- разработка документации и организация работы по менеджменту качества технологических процессов на предприятии и производственных участках;
- разработка и организация мер экологической безопасности, контроль за их соблюдением;
- организация наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработка технической документации на ремонт;

в области научно-исследовательской и педагогической деятельности:

- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций;
- математическое моделирование процессов в конструкциях и системах, компьютерные методы реализации моделей, разработка расчетных моделей, разработка расчетных методов и средств автоматизации проектирования;
- постановка и проведение экспериментов, метрологическое обеспечение, сбор, обработка и анализ результатов, идентификация теории и эксперимента;
- разработка и использование баз данных и информационных технологий для решения научно-технических и технико-экономических задач по профилю деятельности;
- представление результатов выполненных работ, организация внедрения результатов исследования и практических разработок;
- разработка учебно-методических пособий, конспектов лекционных курсов и практических занятий по дисциплинам профиля среднего профессионального и высшего профессионального образования;
- проведение аудиторных занятий, руководство курсовым и дипломным проектированием, учебными и производственными практиками студентов;

в области деятельности по управлению проектами:

- подготовка исходных данных, проведение технико-экономического анализа, обоснование и выбор научно-технических и организационных решений по реализации проекта;
- планирование работы и фондов оплаты труда персонала предприятия или участка;
- разработка и исполнение технической документации (графиков, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также отчетности по установленным формам;

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- разработка документации и ведение работ по внедрению системы менеджмента качества предприятия;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений, организация безопасных способов и контроль за ведением работ на предприятии;
- организация работы по повышению квалификации и аттестации персонала;

в области деятельности по профессиональной экспертизе и нормативно-методической деятельности:

- проведение технической экспертизы проектов объектов строительства;
- оценка технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования, разработка экспертных заключений;
- разработка заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования.

2.5 Общекультурные компетенции выпускника

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-1);
- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-2);
- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, способностью к активной социальной мобильности (ОК-3);
- использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОК-4);
- готовностью к принятию ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью принимать нестандартные решения, разрешать проблемные ситуации (ОК-5);
- способностью к адаптации в новых ситуациях, переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей (ОК-6);
- способностью оказывать личным примером позитивное воздействие на окружающих с точки зрения соблюдения норм и рекомендаций здорового образа жизни (ОК-7);
- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-8).

2.6. Профессиональные компетенции выпускника

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):
общепрофессиональными (ПК):

- способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (ПК-1);
- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ПК-2);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ПК-3);
- способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ПК-4);
- способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, способностью порождать новые идеи (креативность) (ПК-5);
- способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ПК-6);
- способностью ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения (ПК-7);
- способностью и готовностью применять знания о современных методах исследования (ПК-8);
- способностью и готовностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований (ПК-9);
- способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ПК-10);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) (ПК-11);
- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-12);

инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:

- способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование (ПК-13);
- владением методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (ПК-14);
- обладанием знаниями методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики инженерных расчетов систем, объектов и сооружений (ПК-15);
- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов с использованием средств автоматического проектирования (ПК-16);

научно-исследовательская и педагогическая деятельность:

- способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследования и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты (ПК-17);

- умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-18);
- способностью разрабатывать физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-19);
- владением способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-20);
- умением на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в учебной работе кафедр по профилю направления подготовки (ПК-21);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин (ПК-22);
- способностью вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием (ПК-23);
- владением методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-24);

деятельность по управлению проектами:

- способностью анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес планов производственной деятельности (ПК-25);
- способностью к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ПК-26);
- способностью организовывать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, определять порядок выполнения работ (ПК-27);
- способностью организовывать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдаче в эксплуатацию продукции и объектов производства (ПК-28);
- умением разрабатывать программы инновационной деятельности, организовывать переподготовку, повышение квалификации и аттестации, а также тренинг персонала в области инновационной деятельности (ПК-29);

профессиональная экспертиза и нормативно-методическая деятельность:

- способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства (ПК-30);
- владением методами оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования (ПК-31);
- способностью разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования (ПК-32);
- умением составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт (ПК-33).

3. Структура основной образовательной программы

В соответствии с п. 6.1. ФГОС ВПО подготовки магистров по направлению 270800 Строительство ООП предусматривает изучение следующих учебных циклов:

общенаучный цикл;

профессиональный цикл;

и разделов:

практики и научно-исследовательская работа;

итоговая государственная аттестация.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть, установленную ФГОС ВПО, и вариативную (профильную), устанавливаемую университетом.

Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет студенту получить углубленные знания, навыки и компетенции для успешной профессиональной деятельности и (или) обучения в аспирантуре.

Сопоставление трудоемкости (зачетные единицы) по учебным циклам и разделам, предусмотренной ФГОС ВПО подготовки магистров по направлению 270800 Строительство, и трудоемкости, предусмотренной структурой ООП, представлено:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки магистра по направлению 270800.68 «Строительство»

№ по порядку	НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИН	Всего часов теоретического обучения	распределение часов				Трудоемкость в зачетных единицах
			1 курс		2 курс		
			1	2	3	4	
			17	17	13	25	
			часов в неделю				
1	2	7	13	14	15	16	17
М.1.	Общенаучный цикл	900	6	5	0	0	25
	Базовая часть	288	2	3	0	0	8
1	Философские проблемы науки и техники	72		1			2
2	Методология научных исследований	72		1			2
3	Математическое моделирование	72	2				2
4	Специальные разделы высшей математики	72		1			2
М.1.в	Вариативная часть	612	4	2	0	0	17
	Основная часть	432	4	0	0	0	12
М.1.д	Дисциплины по выбору студента	180	0	2	0	0	5
М.2.	Профессиональный цикл	1260	8	9	0	0	35
	Базовая часть	360	2	3	0	0	10
1	Основы педагогики и андрагогики	72	1				2
2	Деловой иностранный язык	72		1			2
3	Информационные технологии	144	1	1			4
4	Методы решения научно-технических задач в строительстве	72		1			2
М.2.в	Вариативная часть	900	6	6	0	0	25
	Основная часть	612	6	2	0	0	17
М.2.д	Дисциплины по выбору студента	288	0	4	0	0	8
Б.3	Практики и научно-исследовательская деятельность	2052					57
	Научно-педагогическая практика	702					19,5
	Научно-исследовательская работа магистра	1350					37,5
Б.4	Итоговая государственная аттестация (ИГА)	108					3
	Число часов учебных занятий	4320	14	14	0	0	120

**Аннотации программы обучения студентов
по дисциплинам направления 270800 «Строительство»**

Общенаучный цикл

Философские проблемы науки и техники

Наука, ее сущность, генезис и методология. Наука как специфический вид знания, как деятельность и как социальный институт. Ее специфика, функции. Понятие объекта и предмета науки. Влияние предмета науки ее методы (приемы, способы исследования объекта). Зарождение науки. Становление научной, обособленной от мифологии, религии и философии, формы знания. Развитие науки и смена типов научной рациональности. Этапы развития науки: кумулятивный, объяснительный, преобразовательный, производительный. Понятие дисциплинарной организации науки. Проблемы классификации наук. Источники и виды знания. Знание донаучное, научное и вне научное. Знание явное и неявное. Паранаука и лженаука. Основные черты научного знания: рациональность, универсальность, логичность, доказательность, проверяемость и т.д. Структурные элементы научного знания: понятие, объяснение, предсказание, понимание, интерпретация. Эмпирический и теоретический уровни научного знания, их взаимосвязь. Структурные элементы эмпирического уровня. Индукция как способ логического построения эмпирического знания. Структурные элементы теоретического уровня. Процесс и компоненты образования идеальных объектов: эмпирическое основание, интеллектуальная активность, стремление к «предельному», «чистому» знанию. Создание идеальных объектов как условие проективно-конструкторской деятельности ученых. Дедукция как способ логического построения теоретического знания. Теория как высший уровень научного познания. Наука как исторически сложившаяся форма человеческой деятельности, направленная на познание и преобразование объективной действительности, как духовное производство. Академическая и вузовская наука. Коммерциализация знания, бизнес и наука. Государственные научные программы и госзаказ. Методология научного познания. Познавательное отношение человека к миру. Субъект-объектное отношение. Виды познания: обыденный, мифологический, религиозный, художественный, философский, научный. Компоненты познания: чувственное, абстрактно-логическое, интуитивное. Теоретические и эмпирические исследования. Соотношение фундаментальных и прикладных исследований. Понятие методологии. Философия как всеобщая методология научного познания. Частные, специальные и отраслевые методологии. Метод как необходимое условие получения достоверного результата. Классификация методов по степени общности их применения. Предельно общие, универсальные методы, регулирующие научную деятельность в целом (общелогические, математические приемы и философские предписания). Общенаучные методы. Степень доступности объекта в эмпирической и теоретической областях. Различие методов. Эмпирические методы: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, моделирование. Теоретические методы: абстрагирование, идеализация, формализация, аксиоматика и другие. Частнонаучные методы, их использование в отдельных, частных науках. Специальные методы, их использование в узких научных областях, в конкретных ситуациях. Приемы научного мышления: анализ и синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, ограничение, аналогия, моделирование, формализация, дедукция и индукция, экстраполяция. Средства научного познания. Роль приборов в научных исследованиях. Виды приборов. Многообразие технических и инструментальных средств научного познания. Отличие научного познания от ненаучных и вненаучных форм. Научное и научно-техническое творчество. Творческий характер научного познания. Проблемная ситуация, причины ее возникновения. Постановка проблемы, подходы к ее решению. Поисковые формы знания, формы системного выражения предметного

знания и формы нормативного знания. Научное творчество и научные исследования. Продуктивный и репродуктивный моменты в научном творчестве. Свобода научного творчества. Мотивации и стимулы научного творчества. Признаки творческой деятельности: новизна (оригинальность) и полезность (ценность). Научные исследования как программы с предполагаемым результатом. Эвристики как комплексы исследовательских приемов. Формы творчества. Виды и подвиды творчества. Осознанные и неосознаваемые моменты творчества. Дискурсивное мышление и интуиция. Психологическое обоснование интуиции. Роль интуиции в процессе научного познания. Условия формирования интуитивного решения. Этапы интуитивного познания: подготовительный, инкубационный, внезапное озарение (инсайт) и сознательное упорядочение полученного знания. Основные виды интуиции: чувственная и интеллектуальная. Интуиция и рациональное познание. Законы логики и правила вывода следствий из посылок в умозаключениях. Логические формы мышления. Контекст научного открытия и контекст научного обоснования. Востребованные и невостребованные открытия. Новации и инновации. Возрастание значения инновационных разработок в условиях современного общества. Научно-техническое творчество и инженерная деятельность. Проблемная ситуация в области технологии и техники, причины ее возникновения. Постановка проблемы, подходы к ее решению. Понятие технической проблемы, ее обусловленность потребностями общества. Техническое творчество и научное творчество. Техническая деятельность и научная деятельность. Становление научно-технического творчества и инженерной деятельности. Специфика научно-технического мышления. Понятие и структура научно-технического творчества. Особенности научного, технического и изобретательского творчества. Научно-техническое творчество как синтез научного и технического творчества. Дизайн как синтез художественного и технического творчества. Соотношение идеального и материального в научно-техническом творчестве. Роль интуиции и воображения в научно-техническом творчестве. Техническая задача и ее решение как форма творчества, как движение мысли от абстрактного к конкретному. Проблема творческой активности мышления инженера в процессе создания новой техники. Мотивации и стимулы в научно-техническом творчестве и инженерной деятельности. Методика организации творческой стратегии инженера-изобретателя. Понятие инженерно-технической рациональности. Психологические особенности творческой личности и творческих коллективов. Развитие способностей к научно-техническому творчеству и самостоятельному мышлению. Роль и место эвристики в научно-техническом творчестве. Научно-техническое творчество молодежи, студентов, преподавателей, ученых, инженеров, изобретателей и предпринимателей. Этические вопросы научно-технического творчества. Теоретико-методологические проблемы технических наук. Гносеологические проблемы технических наук. Механизмы и законы исторического развития научно-технического познания. Гносеологические средства научно-технического познания. Соотношение гносеологического и социального в технических науках. Техническая идея как специфический, особый вид идеи. Соотношение естественнонаучной и технической идеи. Техническая идея как овеществленное знание. Понятие технического знания. Дифференциация и интеграция технического знания. Эмпирический и теоретический уровни техникосознания. Господство в древнем мире и средневековье эмпирического знания, индивидуального искусства и опыта мастеров в сельскохозяйственном и ремесленном производстве. Формирование химического мышления в форме алхимии. Возрастание роли научного познания в развитии машинного производства в Новое время. Сближение науки и техники, научного и технического знания. Технизация науки и сциентификация техники. Роль научного познания в анализе процесса становления и развития техники, отражения этого процесса в технических науках в обобщенном плане; в анализе внутренней логики, относительной самостоятельности технической сферы, взаимосвязи ее структурных

элементов; в анализе роли техники в жизни общества в целом и каждого человека в отдельности. Техническая и инженерная деятельность. Формы сочетания научной и инженерной деятельности. Соотношение научного открытия и технического изобретения. Значение продуцирующей, конструктивной стороны в технических науках и инженерно-технической деятельности. Техника как объект и средство познания. Вычислительная техника. Переработка, хранение, поиск, передача и преобразование информации. Понятия базы данных и базы знаний. Логико-методологические проблемы технических наук. Материалистическая диалектика как методология познания в технических науках. Соотношение методологии научного и технического знания. Проблема специфического метода познания в технических науках. Совокупность общенаучных и частных методов познания в технических науках. Системный подход в технических науках. Закономерности и формы взаимосвязи научного и технического знания. Генетические аспекты взаимодействия естественных и технических наук. Взаимосвязи технических и общественных наук. Понятие технической теории. Проблемы построения технической теории. Базовые технические науки – специальные технические науки. Проблемы создания общей теории техники. Фундаментальные и прикладные исследования в структуре научно-технического знания. Монодисциплинарные и полидисциплинарные исследования. Комплексное исследование. Возникновение метанаук. Техническая кибернетика, системотехника, космонавтика, градостроительство, бионика, эргономика, робототехника. Проблемы моделирования функций человеческого мозга и систем живой природы в технических устройствах. Машинные (формализованные) языки. Искусственный интеллект. Инженерное проектирование и конструирование. Системное проектирование. Диалектика и логика развития технических устройств и систем. Компьютерная логистика (программы). Онтологические и социальные проблемы технических наук. Понятийный аппарат технических наук. Философское раскрытие и определение объективных явлений – труда, технологии, техники, технических законов, технических закономерностей, технической реальности, технического объекта, технических качеств и свойств, технической надежности, технической целостности, технической системы, техносферы. Понятие объекта и предмета технических наук. Место технических наук в системе научного знания. Понятия дисциплинарной организации технических наук, структуры и классификации технических наук. Понятие закона и закономерности. Обусловленность законов техники законами природы и общества. Основные законы и закономерности развития техники. Техническая форма движения, несводимая к механической, физической, химической, биологической и социальной формам движения. Границы преобразования природы посредством техники, пределы расширения техносферы. Природа и технология в современной научно-технической картине мира. Социально-философские проблемы технических наук. Понятие виртуальной реальности. Место и роль технологии, техники и технических наук в системе производительных сил общества. Проблема отчуждения. Социально-техническое и природно-техническое в технических науках. Социальные функции технологии, техники и технических наук. Становление и развитие технических наук в процессе развития общества и культуры. История техники в ее связи с философией и историей человеческой мысли, культуры. Понятия научно-технического прогресса, научно-технической революции, социотехнической революции, информационной и компьютерной революций. Роль информации и компьютеризации в движении к информационному обществу. Проблемы организации и управления технологиями и техникой. Система «человек – машина» и социальные аспекты проектирования новой техники. Понятие социальной оценки техники. Технические науки и проблемы социальной экологии. Научно-техническая политика. Социально-гуманитарная экспертиза инженерно-технических проектов. Техническая деятельность, технологии и техника как особый социокультурный и культурно-исторический феномен. Техническое

знание в системе культуры. Современные технические средства массовой информации и интернет и проблемы «массовой культуры». Мораль. Философские проблемы современных технологий и техники. Причины и движущие силы развития технологии и техники. Диалектика развития технологии и техники. Содержание, структура и функции технологии и техники. Проблемы преобразования вещества, перестройки физических полей, энергии и информации, создания новых видов материалов. Нанотехнологии. Ресурсо- и энергосберегающие технологии. Безотходные технологии. Биотехнологии. Биологизация техники. Биокомпьютеры. Геотехнологии. Экологические технологии. Экологизация техники. Гуманные технологии. Гуманизация техники. Робототехника. Философские аспекты проектирования новой техники. Проблема планирования и прогнозирования развития технологии, техники, научно-технического прогресса.

Методология научных исследований

Дается определение новым знаниям и деление их на фундаментальные и прикладные. Приводятся особенности НИОКР в инвестиционно-строительной сфере. Коммерческое управление инновационными проектами основывается на подходе, который ориентирован на цели и задачи коммерческой деятельности предприятия или организации. Поэтому для него будет характерно применение определенных управленческих решений, направленных на выполнение конкретных задач. Исходя из этого, новации на корпоративном уровне, делят на продуктовые или технологические. В отличие от коммерческого управления инновационными проектами, преследующего цель увеличения прибыли предприятия, некоммерческое управление нововведениями имеет характерные особенности: не сводится к получению прибыли; входит в область государственной научно-технической политики. Процесс передачи технологий на корпоративном уровне рассматривается как процесс передачи результатов научных исследований от разработчика к предприятию, занимающемуся производственным освоением, выпуском, продвижением на рынок и реализацией инновационной продукции. При этом совместная деятельность поставщика и покупателя или исполнителей совместного инновационного проекта направлена на достижение общей цели. Основными составляющими процесса передачи технологии из сферы научных исследований и разработок в область производства являются: передача информации, передача технологий, перевод персонала, поддержка начинающих компаний. Термин инновационный процесс в широком смысле означает непрерывный процесс создания нового знания, передачу его в производство и распространение в масштабах экономики страны. Под инновационным процессом можно также понимать процесс создания, распространения и реализации на рынке конкретного нововведения. Рассматриваемый процесс может осуществляться через отдельные инновационные проекты, которые в составе инновационного процесса могут быть: последовательными в рамках технологической цепочки «создание – производство – реализация»; независимыми; параллельными; в ряде случаев проекты могут дублировать друг друга. Ускорение реализации инновационного процесса возможно в результате сближения науки и производства. Опыт стран с развитой рыночной экономикой свидетельствует о том, что малое предпринимательство является необходимым элементом развитой хозяйственной системы, без которого экономика страны не может нормально существовать и развиваться. Роль малого предпринимательства в экономической жизни страны определяется тем, что в этом секторе экономики могут выпускаться новые виды продукции, ускоренно осваиваться инвестиции, высока оборачиваемость оборотных средств. Важная черта малого предпринимательства в странах с развитыми экономическими отношениями – активная инновационная деятельность. Основными моментами финансирования по этим способам является контроль качества и хода работ по инновационному проекту, а также целевого и

эффективного использования денежных средств. Для решения этих проблем могут быть привлечены коммерческие банки, фонды, заинтересованные в НИОКР, государственные структуры. Представляется целесообразным рассмотреть такие механизмы финансирования НИОКР, как финансирование инновационных проектов коммерческим банком; Механизм венчурного финансирования; лизинговое финансирование и его особенности при реализации инновационных проектов. Процесс планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и как следствие инновационной деятельности внутри коммерческой структуры объединяет в себя постоянный системный анализ тех взаимосвязанных элементов, которые позволяют четко сформулировать цели предприятия, пути их достижения и параметры эффективности такой деятельности. Система корпоративного планирования научно-технических исследований и разработок должна быть достаточно динамичной, т.к. коммерческая компания, вкладывающая денежные средства в их реализацию вовлечена в два вида деятельности: Основную деятельность, определенную целями компании и связанную с удовлетворением потребностей рынка. Неосновная научно-техническая деятельность, результатом которой являются новые продукты, технологии и услуги, имеющие коммерческую ценность, но несвязанную с целями фирмы. При принятии решения о выделении ресурсов, встает задача распределения их между сферами деятельности компании, где они принесут быструю отдачу и там где требуются долгосрочные вложения. К последним относится НИОКР, в этой области деятельности трудно принимать решения исходя из показателя «затраты – прибыль», т.к. не всегда можно связать понесенные затраты на научные исследования и разработки с видимыми изменениями прибыльности, из-за наличия других факторов, воздействующих на неё. Поэтому выделение средств на НИОКР – это стратегическое решение, направленное на долгосрочную перспективу. Для определения объема необходимых средств на научно-технические проекты можно использовать следующие подходы: межфирменное сравнение; метод постоянного отношения к сумме оборота; метод постоянного отношения к прибыли; метод планирования «от базы»; метод расчета затрат на согласованную программу работ. Важным составным элементом стратегического и оперативного планирования деятельности коммерческой структуры является её научно-техническая и инновационная политика, которая оказывает непосредственное влияние на принимаемые управленческие решения через мероприятия по отбору научно-технических проектов и обеспечения их ресурсами. Из-за имеющихся у компании ограничений на все виды ресурсов ей приходится реализовывать те научно-технические и инновационные проекты, которые имеют коммерческую перспективу. Совокупность научно-технических проектов коммерческой структуры носит название портфель проектов. Целью портфеля проектов является максимизация прибыли от вложенных средств на НИОКР и минимизация коммерческих рисков в деятельности фирмы. Ориентация компании на определенную технологию или рынок может привести к отдаче в краткосрочной перспективе, но и к неблагоприятному исходу в более отдаленном периоде, т.к. фирма в этом случае не занимается разработкой новых товаров и услуг, которые соответствовали бы изменениям экономики на этом этапе. В этой связи необходимо разумное сочетание проектов нацеленных как на быструю отдачу, так и проектов которые принесут прибыль в долгосрочной перспективе. При формировании научно-технической и инновационной стратегии компании необходимо учитывать три основных блока входной информации: прогнозы изменения экономической обстановки; анализ возможностей компании; стратегия развития. Развитие отраслей описывается той же моделью, что и развитие продуктов. В первые годы изменения осуществляются быстро, и жизненный цикл продуктов не велик. По мере того как позиции отрасли стабилизируются, скорость появления нововведений снижается, в то время как рост поддерживается за счет увеличения размера рынка. С достижением зрелости темпы роста рынка также уменьшаются, конкуренция

усиливается, а прибыльность падает. Этот факт объясняет низкую отдачу инвестиционных вложений в зрелых отраслях. Чтобы способствовать развитию компании, которая принадлежит таким отраслям экономики, необходимо произвести корректировку стратегии НИОКР. Оценка экономических параметров является одним из основных инструментов отбора научно-технического проекта для инвестирования. При анализе проекта необходимо учитывать следующие моменты: соответствие выбранным критериям эффективности (чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, индекс доходности, период окупаемости и др.); влияние на реализацию других проектов в составе научно-технической программы компании; воздействие на реализацию всей научно-технической программы.

В силу того, что инновационный проект является частным случаем инвестиционного проекта, поэтому для него характерна та же терминология. В этой связи необходимо рассмотреть основные понятия характерные для инвестиционного проектирования. При отборе новаций для коммерческого освоения следует выделить следующие этапы реализации инновационных проектов на корпоративном уровне: поиск перспективных идей; оценка рентабельности и риска проектов; разработка схемы финансирования и обеспечения проектов необходимыми ресурсами и оборудованием; заключение соглашений по инновационным проектам; выполнение НИОКР, освоение новшества, развертывание выпуска и продвижение инновационной продукции на рынок; оценка достигнутых результатов проектов, сопоставление с запланированными показателями. Отбор и оценка инновационных проектов – одна из важных составляющих управления инновационной деятельностью. Процедуру оценки инновационных проектов необходимо осуществлять как непрерывный во времени процесс, при этом не исключая возможности остановки работ в случае поступления негативной информации о рассматриваемой программе по конкретному проекту. Конкурентоспособность инновационного проекта можно трактовать как возможность экономически выгодной реализации нового продукта (или услуги) на конкретном рынке в определенное время или в перспективе (эти показатели могут быть определены потребительскими и стоимостными характеристиками инновационной разработки). Основные принципы процесса оценки конкурентоспособности новации: соответствие технических и экономических параметров оцениваемого нововведения подобным параметрам возможных конкурентов; оценка конкурентоспособности новшества осуществляется с учетом коэффициента значимости параметров; анализ конкурентоспособности новации производится на первом этапе оценки новации. Информационное обеспечение процесса распределения ресурсов между инновационными проектами в рамках единой научно-технической программы компании представляет собой упорядоченную систему данных, характеризующих инновационный проект и используемые им ресурсы. Результатом интеллектуальной деятельности являются: открытия; изобретения; полезные модели и промышленные образцы; товарные знаки и т.д. Важнейшая составляющая этой сферы государственной деятельности – отбор и представление заявок для патентования изобретений, полезных моделей и промышленных образцов за границей с целью правовой охраны товаров и изделий, экспортируемых за границу, а также с целью правового обеспечения продажи патентных лицензий фирмам, заинтересованным в производстве запатентованных продуктов или использования запатентованных технологий. Защита российских изобретений и других продуктов интеллектуальной деятельности за рубежом осуществляется посредством получения патентов в тех странах, где планируется их внедрение. Государственная политика Российской Федерации в области развития науки и технологий определяет цели государства в области научно-технической и инновационной деятельности, задачи и пути их реализации, а также систему экономических и иных мер, стимулирующих эту сферу деятельности. Её реализация направлена на обеспечение стратегических национальных приоритетов Российской

Федерации, к которым относятся: повышение качества жизни населения, достижение экономического роста, развитие фундаментальной науки, образования, культуры, обеспечение обороны и безопасности страны. Проблемы активизации и повышения эффективности инновационных процессов являются ключевыми не только для России, но и для большинства индустриально развитых стран. Успешный мировой опыт показывает, что все большая часть инноваций создается в предпринимательском секторе и, прежде всего, в крупных корпорациях, которые занимаются организацией, финансированием и коммерциализацией исследований фундаментального и прикладного характера, разработкой крупных проектов. Государственная экономическая политика в современном виде не дает науке и наукоемким отраслям России тех стимулов и преимуществ, которые предоставляются соответствующим сегментам инновационных систем в развитых странах. В настоящий момент формируется новая государственная стратегия в отношении науки и российского инновационного бизнеса. Приоритетными ее задачами являются: стимулирование создания и развития инфраструктуры коммерциализации технологий и содействие укреплению позиций тех направлений и производителей, которые уже доказали свою способность конкурировать внутри страны и на мировых рынках, кто уже вошел в мировые альянсы, консорциумы или стратегические партнерства. С экономической точки зрения финансирование инновационных процессов в рамках компании преследует несколько целей: уменьшение издержек производства, повышение производительности труда, увеличение прибыли, увеличение объемов выпуска продукции, завоевание новых рынков сбыта, замена старой техники. Лидеры инновационного бизнеса в настоящее время ожидают от внедрения инноваций скорее достижения тактического успеха, чем решения масштабных задач модернизации производства и выхода на новые рынки. Основным позитивный эффект для представителей инновационного бизнеса от внедрения инноваций состоит в уменьшении издержек, повышении производительности труда и увеличении прибыли.

Математическое моделирование

Предмет и задачи дисциплины "Основы математического моделирования". Место, цель и преимущества математического моделирования в процессе познания объектов и явлений природы. Модель, как инструмент исследования объектов и явлений и как инструмент управления ими. Предпосылки успешного применения математического моделирования. Абстрактная модель по Р.Калману. Классификация объектов по типу поведения. Аналитические и имитационные модели. Этапы математического моделирования. Исторический опыт формирования математических моделей и решения практических задач средствами математики. Задача о траектории луча света, отражающегося от зеркала. Задача о траектории преломляющегося луча света. Задача о брахистохроне. Модели, основанные на принципе наименьшего действия и принципе равновесия. Идеи, привлекаемые в качестве основы математических моделей. Отражение свойств и характеристик объекта в математической модели. Идеализация и абстрагирование. Математический язык формулирования поставленной практической задачи. Характеристические понятия для описания объектов и явлений (энергия, масса, сила, пространство, время и др.), их качественное и количественное. Основные фундаментальные законы в механике. Принципы причинности. Уравнения состояния. Постулаты о пространстве и времени. Законы сохранения. Наименьшее действие. Принцип Лагранжа. Принцип Гамильтона-Остроградского. Устойчивое и неустойчивое равновесие. Уравнение Эйлера. Принцип Даламбера. Понятие математической модели. Понятие модели исследуемого объекта или явления. Математическая модель. Требования к математической модели. Точность модели. Общая технология решения практических задач с использованием математики. Последовательность построения и испытания математических моделей на примерах

простейших задач механики: растяжение и сжатие бруса, изгиб бруса, потеря устойчивости бруса. Испытание математической модели – оценка состояния объекта. Модели для управления параметрами объектов и явлений. Множественность вопросов о проявлениях объектов и явлений и общность моделей. Проверка адекватности математических моделей. Упрощенность моделей. Формирование математических моделей. Задачи анализа и синтеза. Определяющие соотношения и эмпирические зависимости в математических моделях. Размерность величин и формулирующих задачу выражений. Упрощение и уточнение математической модели. Размерность задач. Анализ влияния упрощений и уточнений. Типы математических моделей. Моделирование дифференциальными уравнениями в частных производных. Задача о форме зеркала прожектора. Линеаризация. Вариационные модели. Вероятностные модели. Другие типы моделей. Иерархия математических моделей. Замыкание математических моделей. Методы решения задач, сформулированных математическими моделями. Изучение математической задачи, порожденной созданной математической моделью. Существование, множественность и единственность решений. Выбор математических методов решения формулируемой задачи. Точное и приближенное решение. Вариационные задачи. Краевая задача и задача Коши. Аналитическое решение. Асимптотические разложения. Метод Рунге. Метод Бундза-Галеркина. Дискретизация задач. Метод Эйлера. Сведение решения к решению задач линейной алгебры. Метод конечных разностей и метод конечного элемента. Системы линейных уравнений и их решение. Проблема собственных значений. Поиск экстремумов функций и функционалов. Метод Ньютона для решения нелинейных задач. Исследование решений. Выбор и контроль точности решения. Контроль размерностей. Верификация модели. Использование вычислительной техники в математическом моделировании. Понятие вычислительного эксперимента. Триада «модель – алгоритм – программа». Численное моделирование. Предварительное исследование математических моделей. Качественный анализ. Безразмерный анализ задачи. Приближенные решения. Точные решения. Алгоритмы решения. Программирование и программное обеспечение для решения задач. Проведение компьютерных расчетов и их анализ. Планирование расчетов. Обработка результатов расчетов. Уточнение вычислительных моделей. Математическое моделирование в задачах механики деформируемого твердого тела. Представление твердого тела сплошной средой. Другие упрощающие гипотезы и допущения. Упругое тело. Пластическое тело. Внутренние силы, напряжения, деформации, перемещения. Напряженно-деформированное состояние твердого тела. Тензор деформаций, тензор напряжений и главные напряжения. Закон Гука, как уравнение состояния. Уравнения статического равновесия и уравнения равновесия в движении. Уравнения совместности деформаций. Выражение изменения энергии. Формулировка и решение задач статики и динамики твердого тела. Двумерные и одномерные задачи теории упругости. Построение математических моделей и решение задач механики жидкостей и газов. Идеальная несжимаемая жидкость. Вязкая жидкость. Совершенный газ. Постановка задач. Уравнение Эйлера для движения идеальной жидкости. Задачи гидростатики. Движение идеальной жидкости и движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Волны в жидкости и газе. Задачи о поиске оптимального решения и их математическое моделирование. Идеи, привлекаемые к построению математических моделей задач оптимизации. Вариационные задачи. Постановка и решение задачи о брахистохроне. Простейшие задачи поиска оптимального решения и их решение математическим путем. Задачи о наилучших размерах консервной банки. Экономические задачи в строительстве. Математическое программирование. Моделирование функцией цели и неравенствами ограничений.

Специальные разделы высшей математики

Функция комплексной переменной. Дифференцирование функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Аналитические функции. Интегрирование функций комплексной переменной. Интегральные теоремы Коши. Интегральная формула Коши. Теорема Лиувилля. Функциональные ряды в комплексной области. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Нули и особые точки аналитической функции. Вычеты, их вычисления. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов для вычисления интегралов. Конформные отображения. Общие теоремы теории конформных отображений (теорема Римана, принцип симметрии). Конформные отображения, осуществляемые: линейной функцией, дробно-линейной, степенной функцией, показательной функцией, логарифмической функцией, тригонометрической функцией. Дифференциальные уравнения с частными производными. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. Уравнения эллиптического типа. Задача о стационарном распределении температуры. Уравнение Лапласа. Уравнение Пуассона. Задачи Дирихле и Неймана. Решение задачи Дирихле для круга методом Фурье. Уравнения параболического типа. Задача о распределении тепла в теле, приводящая к уравнению теплопроводности. Решение краевых задач методом Фурье. Задача Коши. Решение задачи Коши. Уравнения гиперболического типа. Задачи о колебании тел, приводящие к волновому уравнению. Метод Фурье решения краевых задач. Задача Коши для волнового уравнения, метод характеристик (Даламбера). Приближенные и численные методы решения уравнений математической физики. Метод конечных разностей. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя дисперсия. Статистические оценки генеральной средней и доли. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Основы строительных норм (российских и зарубежных)

Техническое регулирование. Основные принципы законодательства о градостроительной деятельности. Безопасность зданий и сооружений. Саморегулируемые организации в строительной области. Основы государственной политики в области охраны окружающей среды. Повышение энергетической эффективности. Основы экономических отношений в сфере теплоснабжения. Основы зарубежных норм в области поддержания микроклимата зданий.

Прикладные вопросы надежности строительных конструкций

Показатели и свойства, характеризующие надежность строительных конструкций. Состояния, характеризующие надежность строительных конструкций. События, характеризующие надежность строительных конструкций. Нормирование надежности строительных конструкций. Методы оценки и оптимизации надежности строительных конструкций. Статические модели надежности. Зависимость надежности от распределений прочности и напряжений. Динамические модели надежности. Проектирование с учетом надежности.

Профессиональный цикл

Основы педагогики и андрагогики

Основные роли образования: сфера образовательных услуг для реализации жизненных целей человека с учетом общественных условий и задач. Основные функции образования: личностно - развивающая, социальная, экономическая, научно-теоретическая. Виды образования в современную эпоху: формальное, внешне - формальное, неформальное; очное, дистанционное (заочное); институциональное, групповое, индивидуальное; "закрытое", свободное ("открытое"). Социально-экономические, научно-теоретические, личностные предпосылки создания концепции непрерывного образования. Педагогика как наука и практика. Андрагогика как наука и практика. Образовательные парадигмы: классическая и новая. Концепции образования. Теории учения и обучения. Объяснительно-иллюстративный тип обучения. Бихевиорально - технологическое направление. Проблемное обучение. Задачный подход. Контекстное обучение: теория и технологии. Личностно-ориентированное образование. Новые информационные технологии: компьютерное обучение. Современные тенденции в образовании. Компетентностный подход. Андрагогический подход. Взрослый как субъект учебного процесса. Модель цикла обучения Д. Колба. Стили деятельности и обучения. Структура педагогического процесса. Цели как компонент педагогического процесса. Содержание образования. Способы построения учебного материала: линейный, концентрический, спиральный, смешанный. Организационные формы обучения. Методы (способы) обучения и контроля. Способы: объяснительно-иллюстративный, проблемно-поисковый, имитационно-ролевой, рефлексивный. Методы: словесные, наглядные. Виды контроля: по конечному продукту, текущий (пошаговый), прогнозирующий (опережающий). Активные методы обучения. Средства обучения и контроля. Целеполагание в деятельности преподавателя. Технологии проектирования диалогической формы организации семинарского и практического занятия. Проектирование и работа с учебными ситуациями. Кейс-технологии в профессиональном образовании. Техники интенсивного обучения и организации рефлексии. Техники вовлечения студентов в учебный процесс. Техника проведения групповых занятий. Игровые приемы в обучении. Технологии организации самостоятельной работы студентов. Технологии в дистанционных формах обучения. Социально-психологическая компетентность преподавателя. Техники профессионального слушания. Убеждающие технологии. Стратегии и тактики эффективного педагогического общения. Технологии развития навыков самопрезентации педагога.

Деловой иностранный язык

Развитие лексических навыков (объем лексических навыков на менее 4000 единиц, из них 2000 продуктивно). Работа в синонимами и антонимами, словами вторичной номинации. Характер лексического материала - узкоспециальная, профессиональная и научная лексика, в том числе форм и конструкций, характерных для конкретного подъязыка и языка делового общения. развитие грамматических навыков распознавания форм и конструкций, характерных для конкретного подъязыка и языка делового общения. развитие грамматических навыков использования в речи грамматических форм и конструкций, характерных для устных сообщений по строительной специальности. Поиск и обработка оригинальной литературы по широкой специальности и узкой специализации (в том числе по маркетингу). Работа с текстами разных функциональных жанров и стилей. Обмен информацией в проведении повседневных контактов научной деятельности сотрудничества (ролевые ситуации и ситуационный анализ, полемика). Работа с ситуациями, имитирующими реальные в сфере профессиональной и деловой коммуникации. Прием зарубежных специалистов, обмен информацией повседневного и профессионального характера, деловое общение по телефону, документооборот. Трудоустройство. Написание резюме. Поиск работы. Написание эссе,

тезисов, докладов, отзывов, рецензий, статей, аннотаций, заявок на участие в конференциях/семинарах/конгрессах за рубежом. Деловая переписка. Поиск деловых партнеров, описание конкретных предложений жалобы/рекламации).

Информационные технологии в строительстве

Информационные революции в истории развития человечества. Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы и услуги. Правовое регулирование на информационном рынке. Информация, данные, сообщения. Классификация информации. Системы кодирования информации. Меры информации. Формулы Шеннона и Хартли. Арифметические и логические основы вычислительных машин. Системы счисления, представление информации в памяти компьютера. Виды информационных технологий. Обработка данных. Управление. Информационные системы организационного управления в строительстве. Основные функции и уровни управления. Поддержка принятия решений. Классификация информационных систем. Подсистемы информационных систем. Требования к базам данных. Принципы построения баз данных. Многоуровневая структура баз данных. Особенности и примеры баз данных в строительной отрасли. Физические методы реализации логической структуры базы данных и ускорения поиска. Инвертированные файлы. Хеширование. алгоритмы хеширования. Двоичные деревья. Ассоциативная память. Обработка списков. Виртуальный метод доступа. Существующие логические модели данных. Иерархическая модель данных. Сетевая и реляционная модели данных. Структуры данных, представление связей, модификация схем базы данных, язык запросов. Примеры баз данных. Создание базы данных, работа с таблицами. Просмотр, поиск и выборка записей. Формы, работа с запросами, создания отчетов, доступ к Интернету. Виды знаний. Инженерия знаний. База знаний. Что такое экспертная система? Обобщенная схема экспертной системы. Понятие оболочки. Классификация экспертных систем. Инструментальные средства для разработки экспертных систем. Методология и этапы разработки. Стадии существования. Оболочки экспертных систем. Роль и средства операционных систем в работе в Internet. Система адресов сети Интернет. Доменная система имен. Почтовые адреса. Электронная почта. Форматы электронной почты. Совокупность протоколов Интернет. Пользовательские агенты. Почтовая программа OutlookExpress. Браузеры. Web – серверы. Протоколы обмена данными. Универсальная адресация ресурсов. Представление документов в HTML. HTML – редакторы. Редактор FrontPage. HTML – дескрипторы. Создание HTML – документа. Форматирование и сохранение текста, гипертекстовые связи внутри документа и внешние гипертекстовые ссылки. Изображения, формы, стили. Средства расширения HTML – технологий. Структура документов XML. Программное обеспечение для WorldWideWeb. Программы подготовки публикаций. Системы поиска. Общие сведения о компьютерных сетях. История развития сетей. Сетевые архитектуры. Системы «терминал – хост» и «клиент» - «сервер». Функциональные структуры. Передача данных в сетях. Протоколы. Эталонная модель внутри – и межсетевого взаимодействия. Базовые сетевые топологии. Организация межсетевого взаимодействия. Адресация в сетях. Сетевые маски. Маршрутизация в сетях. Каналы телекоммуникаций. Кабельные каналы. Оптоволоконные линии. Беспроводные каналы. Технологии глобальных сетей. Терминалы и телекоммуникационные программы. Технологии локальных сетей. Каналы передачи данных и коммуникационное оборудование в локальных сетях. Организация сетевой работы. Программное обеспечение локальных сетей. Администрирование сетей и информационная безопасность. Сетевой администратор, цели администрирования. Информационная безопасность. Пароли. Средства защиты данных в операционных системах. Учетные записи и права доступа в операционных системах Windows и Unix. Средства управления политикой защиты. Инструментальные средства обеспечения безопасности. Брандмауэры. Безопасные оболочки. Антивирус Касперского. Примеры

администрирования. Центр управления сетью.

Магистерская программа «Речные и подземные гидротехнические сооружения»
Механика твёрдого деформируемого тела

Сведения из тензорного анализа: тензоры в декартовом базисе, инварианты. Тензоры напряжений и деформаций. Уравнения равновесия. Условия совместности деформаций. Связь между напряженным и деформированным состояниями. Упругий потенциал. Дополнительная работа деформации. Формула Кастильяно. Упругий потенциал для линейного материала. Теорема Клапейрона. Полная система уравнений теории упругости. Прямая и обратная задачи теории упругости. Принцип Сен-Венана. Вариационные методы теории упругости. Вариационные принципы. Принцип Лагранжа, метод Ритца, метод Бубнова-Галеркина. Постановка задач динамической теории упругости. Волны в упругих средах. Модели сплошных сред. Основные положения теории прочности и механики разрушения. Упругая и пластическая деформации; дислокации; упругость, пластичность, ползучесть, вязкоупругость. Теории прочности. Хрупкое и пластическое разрушение; разрушение при ползучести. Реологические модели. Математические модели ползучести; кривые ползучести; кинетические уравнения ползучести; релаксация напряжений; ползучесть при одномерном и сложном напряженном состоянии. Теории контактного взаимодействия упругих тел. Модель Винклера в контактных задачах. Нелинейные проблемы контактного взаимодействия. Нормальный контакт неупругих тел : основные уравнения. Контактное взаимодействие тел при скольжении. Теория предельного состояния и математические модели механики разрушения. Теория дефектов строения материалов. Силы сопротивления раскрытию трещины. Пластическое состояние вблизи трещины; Теория пластичности и ползучести. Экспериментальные и физические факты развития неупругих деформаций в металлах и твердых сплавах. Основные теоретические соотношения между напряжениями и деформациями за пределами упругости. Математические теории пластичности, вязкоупругости, ползучести и длительной прочности. Циклическое деформирование и приспособляемость. Теория накопления рассеянного разрушения. Нелинейные проблемы механики твердого деформированного тела. Классификация нелинейных задач. Условия начала пластичности и текучести. Общие методы решения нелинейных задач: метод шагов по параметру нагружения, метод переменных параметров упругости. Общие понятия теории колебаний. Свободные и вынужденные колебания, их участие в колебательном процессе. Установившиеся и неуставившиеся колебания. Резонанс. Автоколебания. Линейные и нелинейные колебания. Колебания линейных систем с одной степенью свободы. Вынужденные установившиеся колебания одномассовых систем с учетом сил сопротивления. Динамическое уравнение. Теория колебаний линейных систем с конечным числом степеней свободы; Система динамических уравнений. Собственные формы и частоты. Методы определения собственных частот. Резонансные режимы колебаний. Демпфирование колебаний, его роль в колебательном процессе. Введение в теорию нелинейных колебаний систем с конечным числом степеней свободы. Численные методы исследования нелинейных колебаний. Метод конечных элементов (МКЭ) и его применение к статическим и динамическим задачам механики. Построение конечно-элементных схем в форме метода перемещений. Основные соотношения МКЭ, построение матриц жесткости. Типы конечных элементов. Методы решения больших систем алгебраических уравнений, порожденных МКЭ. Применение метода конечных элементов к решению задач упругости и пластичности. Построение физических и математических моделей. Задание граничных условий. Особенности применения метода конечных элементов и метода граничных элементов в задачах с физической нелинейностью. Энергетические теоремы и экстремальные принципы.

Определение собственных частот и форм колебаний конструкций МКЭ. Применяемые методы. Обзор программных комплексов МКЭ. Понятие о других численных методах механики (граничных элементов, суперэлементов).

Планирование эксперимента и оптимизация

Эксперимент как метод познания. Взаимосвязь теории и эксперимента. Модель эксперимента, факторы и отклики. Числа Фибоначчи и их использование при планировании эксперимента. Латинский квадрат. Метод планирования Бокса-Уилсона. Виды моделирования: наглядное, символическое, математическое, аналоговое, физическое, натурное. Модельные исследования в гидротехнике: гидравлические, фильтрационные, прочностные статические и динамические; их особенности. Основные положения теории размерностей. Основные и производные размерности физических величин. Безразмерные физические величины. Вывод формул на основе анализа размерностей (метод Релея, Букингема, Ипсена и др.). Три теоремы подобия, π - теорема. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие. Критерии подобия. Закон подобия Ньютона. Индикатор подобия. Правила моделирования. Вывод критериев гидродинамического подобия (Рейнольдса, Фруда, Струхала, Эйлера) из уравнения Навье – Стокса. Признаки подобных явлений. Подобие при исследовании установившегося (ламинарного и турбулентного) течения, при исследовании течения через местные сопротивления, при исследовании течения через водосливы, при исследовании гидравлических турбин. Подобие при исследовании неустановившегося движения потоков. Аэродинамическое моделирование. Гидравлические установки, модели и приборы. Критерии подобия при моделировании задач статики и динамики гидросооружений. Лабораторные установки, модели и приборы. Определение эмпирических формул при обработке результатов экспериментов. Метод наименьших квадратов. Анализ погрешностей измерений. Регрессивный, дисперсионный и корреляционный анализ результатов эксперимента. Экспертный метод, метод анализа иерархий. Цели и задачи оптимизации. Оптимальная конструкция, её свойства. Понятия фактора, отклика, ограничения, согласованного оптимума. Применение факторного анализа к оптимизации гидротехнических сооружений. Действующие факторы и их свойства. Нормирование факторов. Метод дробного факторного эксперимента. Выбор плана вариантов расчета. Квазилинейный полином (целевой функции - функции ограничения). Построение матрицы расчетных вариантов конструкции. Коэффициенты полнофакторного полинома (целевой функции и функции ограничения). Адекватность полиномов. Ограничение на дробность реплик. Построение плана вариантов расчетов при наличии квадратичных членов в полиноме. Проверка адекватности. Принцип согласованного оптимума - принцип Парето. Свертка функций ограничений с помощью функции Харингтона. Штрафные функции. Метод покоординатного спуска или прямого поиска. Выбор метода оптимизации. Анализ полученных решений.

Речные гидроузлы и гидротехнические сооружения

Комплексные гидроузлы. Классификация гидроузлов по напору и назначению. Состав гидроузлов комплексного назначения. Основные и специальные сооружения. Принципы компоновки комплексных гидроузлов. Влияние схемы пропуска строительных расходов на компоновку гидроузлов. Компоновка низко- и средненапорных гидроузлов комплексного назначения. Компоновка высоконапорных гидроузлов. Грунтовые плотины. Земляные плотины. Намывные земляные плотины, их особенности. Методы намыва. Прогноз раскладки фракций намываемого грунта по профилю плотины. Достоинства и недостатки намыва и намывных плотин. Дренажи и обратные фильтры. Каменно-земляные плотины. Преимущества и недостатки каменно-земляных плотин. Выбор толщины и наклона ядра, определяющие факторы. Понятие об арочном эффекте и гидравлическом разрыве. Поровое

давление в ядрах и экранах плотин. Методы определения порового давления. Консолидация грунтов. Способы повышения устойчивости откосов плотины, в т.ч. против сейсмического воздействия. Устойчивость экрана на оползание по откосу. Каменные плотины. Преимущества и недостатки каменных плотин. Материалы и конструкции негрунтовых противофильтрационных элементов (экраны, диафрагмы). Их преимущества, недостатки и область применения. Вопросы проектирования грунтовых плотин. Прогноз физико-механических свойств грунтов тела плотины. Зерновой состав переходных зон и фильтров. Подбор зернового состава из условия отсутствия суффозии, контактного выпора и условия кольматации. Методы расчёта устойчивости откосов. Учёт фильтрационных и сейсмических сил, порового давления. Особенности конструирования и проектирования грунтовых плотин в суровых климатических условиях. Методы замораживания тела плотин. Особенности плотин, возводимых направленным взрывом. Расчёт зарядов взрывчатых веществ. Бетонные плотины. Гравитационные плотины. Пути удешевления (облегчения) гравитационных плотин. Особенности конструкций плотины из укатанного малоцементного бетона. Конструкции плотины с расширенными швами и плотин, заанкеренных в скальное основание. Достоинства и область применения гравитационных плотин. Контрфорсные плотины. Типы контрфорсных плотин (с массивным оголовком, с плоским напорным перекрытием, многоарочные) и область их применения. Их конструкции. Расчет прочности и устойчивости контрфорсных плотин. Общий расчет прочности плотины. Расчет прочности напорных перекрытий. Пути удешевления контрфорсных плотин. Арочные плотины. Характеристика и классификация арочных плотин. Благоприятные условия для строительства арочных плотин. Конструкции арочных плотин, формы профиля, их вписывание в местность. Методы статических расчетов арочных плотин (методы независимых арок, арка-консолей, теории упругости). Учет податливости основания в расчетах арочных плотин. Анализ и возможности регулирования характера статической работы арочных плотин. Понятие об арочной и консольной нагрузках. Расчет устойчивости береговых примыканий арочных плотин. Термический режим бетонных плотин. Термический режим массивных бетонных плотин. Мероприятия по борьбе с экзотермическим разогревом бетонной кладки и по уменьшению температурных напряжений. Термический режим контрфорсных плотин. Теплозащита напорных перекрытий и мероприятия по уменьшению температурных напряжений. Расчет температурных напряжений в арочных плотинах. Водопропускные сооружения. Водосбросы гидроузлов. Трубчатые водосбросные сооружения в теле грунтовых плотин. Водосливные грунтовые плотины. Береговые водосбросы. Классификация береговых водосбросов и условия их применения. Открытые береговые водосбросы : быстроток, перепады и др. Закрытые (туннельные, шахтные, вихревые) и комбинированные береговые водосбросы. Конструкции водосбросов, требования к ним, задачи и основы проектирования. Водоприёмники автоматического действия. Затворные камеры водосбросов. Гашение энергии за береговыми водосбросами. Типы концевых участков водосбросов (уступ, консоль, трамплин, боковой слив). Расчёт сопряжения бьефов отбросом струи с носка трамплина. Водозаборы. Назначение водозаборов и задачи их проектирования. Виды бесплотинных водозаборов (поверхностные, шпорные, ковшовые). Виды плотинных водозаборов. Борьба с наносами. Водозаборы в теле плотины. Каналы и сооружения на них. Классификация каналов по назначению. Формы и размеры поперечных сечений каналов и принципы их выбора. Выбор допустимых скоростей воды в канале. Гидравлический расчёт канала. Трассирование каналов, их продольный профиль. Потери воды из каналов, борьба с ними. Облицовки каналов. Сооружения на каналах, их назначение. Лотки, акведуки, сепараторы и ливневые лотки, трубопроводы, дюкеры, сопрягающие сооружения. Рыбохозяйственные сооружения. Типы рыбохозяйственных сооружений и их назначение. Некоторые сведения о теории движения рыб. Виды рыбопропускных

сооружений, их достоинства, недостатки и область применения. Размещение рыбопропускных сооружений в составе гидроузла. Виды рыбоходов (лотковые, прудковые, лестничные). Рыбоподъемные сооружения механического и гидравлического действия. Пропуск рыбы через здания русловых ГЭС и шлюзы. Руслорегулирующие сооружения. Методы регулирования речных русел, их задачи и виды. Формирование речных русел. Регулирование верховьев рек и потоков. Методы регулирования русла и отдельных участков реки. Защита земли от затопления. Конструкции и материалы регуляционных сооружений. Берегоукрепительные одежды, конструкции сооружений, регулирующих эрозию.

Подземные гидротехнические сооружения

Типы и конструкции подземных гидротехнических сооружений. Подземные сооружения в компоновках гидроузлов. Назначение подземных сооружений в гражданском и гидротехническом строительстве. Классификация подземных гидротехнических сооружений по назначению, условиям работы и др. Принципиальные схемы компоновки подземных ГЭС и ГАЭС. Класс подземных сооружений. Инженерно-геологические изыскания и исследования. Задачи изучения геологического строения горного массива. Виды изысканий. Инженерно-геологические исследования. Напластование и трещиноватость пород. Характерные вывалы пород при проходке. Давление горных пород. Исследование физико-механических свойств горных пород. Геомеханические модели скальных пород. Инженерные классификации массивов горных пород. Приближенный метод М.М. Протоdjаконова для определения величины горного давления. Коэффициент крепости пород. Продольный и поперечный профили подземных сооружений. Формы поперечных сечений гидротехнических туннелей и условия их применения. Габариты и форма подземных машинных залов ГЭС и ГАЭС. Трасса гидротехнических туннелей. Выбор местоположения подземных залов ГЭС и ГАЭС.

Материалы для подземных конструкций. Бетон и набрызгбетон. Заполнители для бетона. Латексный и другие низкомодульные бетоны. Металл: арматура; листовая сталь; прокат для крепи. Материалы для растворов и покрытий. Общие сведения о конструкциях подземных гидротехнических сооружений. Конструктивные элементы туннелей: порталы; въезды в туннель; аэрационные мероприятия; раструбы, сопряжения, пробки; антисейсмические мероприятия. Не облицованные туннели: геологические условия; топографические условия; условия производства работ и эксплуатационные условия. Основные положения по проектированию обделок туннелей. Гидроизоляция подземных сооружений. Дренаж подземных сооружений. Фильтрационные расчёты. Обделки гидротехнических туннелей и шахт. Обделки безнапорных и напорных гидротехнических туннелей. Обделки из набрызгбетона. Обделки из монолитного бетона и железобетона. Сборные обделки. Комбинированные обделки. Выбор типа обделок. Обделки камерных выработок. Общие сведения. Обделки из железобетона и обычных анкеров. Обделка свода. Обделка стен. Обделки из набрызгбетона и предварительно напряженных анкеров. Выбор типа обделок камерных выработок. Исследования подземных сооружений. Модельные и натурные исследования напряженного состояния, деформаций горного массива и конструкций подземных сооружений. Расчёты подземных гидротехнических сооружений. Условия работы подземных сооружений. Схематизация горного массива. Взаимодействие конструкций подземных сооружений с массивом грунтов. Нагрузки, воздействия и их сочетания. Основы расчёта обделок гидротехнических туннелей по предельным состояниям. Теоретические основы статических расчётов подземных сооружений. Расчёт подземных сооружений методами строительной механики. Расчёт подземных сооружений методами механики твердого деформируемого тела. Применение численных методов в расчётах подземных сооружений. Принципы расчёта сооружений в трещиноватых массивах скальных пород.

Рекомендации по выбору метода расчета. Расчеты обделок туннелей и шахт. Расчеты однослойных монолитных бетонных и железобетонных обделок. Расчет сборных и многослойных комбинированных обделок. Расчеты обделок туннелей неглубокого залегания и близко расположенных друг к другу. Расчет камерных выработок. Применение точных решений теории упругости. Применение численных методов. Вопросы производства и организации подземных работ. Проходка туннелей горным способом. Методы раскрытия сечения. Метод сплошного забоя. Уступный метод. Методы проходки туннелей в слабых грунтах. Новоавстрийский метод. Специальные методы проходки туннелей. Буровзрывные работы. Расчет параметров буровзрывных работ при проходке туннелей. Погрузочно-транспортные работы. Вентиляция и водоотлив. Крепление подземных выработок. Общие сведения. Металлическая арочная крепь. Анкерная крепь. Набрызгбетонная крепь. Возведение обделок туннелей. Щитовой и комбайновый способ проходки туннелей. Щитовая проходка. Проходческие комбайны. Проходка выработок на полное сечение туннельными машинами с исполнительным органом бурового типа (ТБМ). Способ разработки скальных пород проходческими машинами избирательного действия не на полное сечение – по частям выработки (МИД). Сооружение подземных машинных залов и других камерных выработок. Принципы разработки камер. Строительство камер в крепких грунтах. Строительство камер в грунтах средней крепости и мягких. Технология возведения шахт. Планирование подземных работ. Темпы и сроки подземных работ. Выбор количества забоев. Календарные планы, циклограммы и сетевые графики. Стадии проектирования и состав проекта.

Безопасность гидротехнических сооружений

Гидросооружения как сложные природно-технические системы; качества гидросооружений: безопасность, надёжность, аварийная опасность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, живучесть, интенсивность отказов. Риски аварий гидросооружений. Вероятностные методы расчета прочности и устойчивости гидросооружений. Аварии и отказы сооружений. Статистика аварий гидросооружений. Сценарии аварий гидротехнических сооружений различных видов. Гидродинамические аварии, расчет волн прорыва и последствий аварий. Изменение качеств гидросооружений в процессе эксплуатации. Технические состояния: исправное, частично работоспособное, предаварийное и аварийное. Диагностические показатели состояния гидросооружений. Критерии безопасности и состояний для инструментальных и визуальных диагностических показателей. Средства контроля состояния гидросооружений (измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки). Информационно-диагностические системы контроля состояния гидросооружений. Декларации безопасности гидросооружений. Виды ремонтов гидросооружений (текущий, капитальный, аварийный) и их периодичность. Задачи ремонта. Ремонт грунтовых сооружений. Задачи ремонта грунтовых плотин. Ремонт крепления верхового откоса. Способы защиты низового откоса от размыва фильтрационным потоком. Восстановление водонепроницаемости грунтовой плотины. Метод “стена в грунте” и инъектирования как способы создания новых противофильтрационных элементов грунтовых плотин. Ремонт бетонных сооружений. Лечение бетона: заделка каверн и трещин. Способы удаления разрушенного бетона. Способы повышения водонепроницаемости бетонной плотины. Ремонт металлических частей гидросооружений. Защита от коррозии. Реконструкция и ремонт : сходство и различия. Цели и задачи реконструкции. Реконструкция как способ повышения надёжности сооружений. Реконструкция водных объектов.

Магистерская программа " Водоотведение и очистка сточных вод"

Надежность систем водоснабжения и водоотведения

Основные понятия и показатели надежности систем ВиВ. Методы получения численных показателей надежности различных комбинаций элементов систем ВиВ. Методы оценки надежности резервированных элементов в системах ВиВ. Расчет показателей надежности работы сооружений, обеспечивающих подачу воды и отведение сточных вод. Особенности поверочных гидравлических расчетов при оценке надежности подачи воды или отведения сточных вод. Методы обеспечения требуемого уровня надежности подачи воды и отведения сточных вод. Надежность насосных станций. Методика сбора и обработки статистических данных по отказам отдельных элементов сетей ВиВ.

Теоретические основы и методы проектирования трубопроводных систем и сооружений. Проекты нового строительства и проекты реконструкции и модернизации. сущность инженерно-геодезических, геологических, гидрогеологических, гидрологических, санитарных, экономических, экологических и дендрологических изысканий. Проектная документация. Три стадии проектирования сетей и сооружений систем водоснабжения и водоотведения: разработка рабочих чертежей; разработка проекта производства работ; разработка проекта организации строительства. Зонирование систем водоснабжения. Гидравлические и прочностные расчеты трубопроводов при проектировании систем водоснабжения и водоотведения. Последовательное и параллельное зонирование трубопроводных систем. Гидравлические и прочностные расчеты напорных трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения. Гидравлические расчеты безнапорных (самотечных) трубопроводов. Условия обеспечения гидравлической совместимости водопроводных и водоотводящих сетей при проектировании ремонтно-восстановительных работ. Экономические аспекты ресурсо - и энергосбережения при проектировании трубопроводных систем водоснабжения и водоотведения. Проектирование реконструкции трубопроводных систем. Методы реконструкции напорных и безнапорных трубопроводов. Оптимизация проектных решений при выборе метода реновации и модернизации трубопроводных сетей и сооружений на них. Обеспечение качества проектных решений. Сущность технологических карт, как нормативно-технического документа: область применения; организация и технология выполнения работ; требования к качеству и приёмка работ; потребность в материально-технических ресурсах; требования безопасности и охраны труда, экологической и пожарной безопасности; технико-экономические показатели с калькуляцией затрат труда (с учетом хронометража рабочих процессов); наблюдательные листы. Обоснование технологических высотных схем обработки природных вод при проектировании водоочистных комплексов. Выбор источника водоснабжения. Выбор технологической схемы, отдельных сооружений и реагентов. Построение высотной технологической схемы с учетом рельефа местности и потерь напора при самотечном движении природной воды от сооружения к сооружению. Проектирование сооружений повторного использования промывных вод и обработки осадка. Обоснование технологических схем обработки сточных вод и их осадков при проектировании водоочистительных комплексов. Расчетные сроки и очередность строительства при проектировании сооружений системы водоотведения. Стадии проектирования очистных сооружений водоотведения. Объем и состав проектных материалов. Особенности обследования и изысканий. Районные системы водоотведения. Проектирование выпусков сточных вод в природные водоемы.

Системы и сооружения водоотведения

Классификация сточных вод. Технологическая характеристика сточных вод. Энергетическая

модель сточных вод. Социальные аспекты водопользования. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами. Концепция развития систем водоотведения для бытовых стоков и спецпромстоков. Технологический анализ эффективности и надежности различных систем водоотведения, применяемых в России и за рубежом. Технологические основы разработки эффективных систем водоотведения промпредприятий по экономическим, экологическим и энергетическим показателям. Современная концепция стоимости воды различного качества по термодинамическим показателям ее образования и технологии очистки. Влияние режимов водоотведения на гидравлические условия действия самотечных и напорных трубопроводных систем. Анализ методов гидравлического расчета водоотводящих напорных и самотечных трубопроводов. Гидравлический анализ форм коллекторов. Технично-экономическое сравнение схем и способов трассировки водоотводящих сетей по капитальным и эксплуатационным затратам. Особенности устройства водоотводящих сетей в районах вечной мерзлоты, сейсмонеустойчивых районах, в макропористых и лессовидных грунтах. Расчеты и технологии возведения. Разработка и использование дренажных водоотводящих сетей для грунтовых вод и отведение поверхностного стока. Очистка дождевых сточных вод. Показатели загрязнений, сооружения и технологии очистки. Способы удаления загрязненного снега с территории селитебных и производственных зон по методу «сухой» снеговалки и снегосплавной камеры. Технология рециклинга мелкого щебня. Прочностные и технологические свойства новых конструкционных материалов для устройства сетей и сооружений. Долговечность, надежность, коррозионостойкость. Технология бестраншейной технологии возведения новых водоотводящих сетей и реконструкции обветшалых трубопроводов. Устройство дюкеров большого диаметра. Оборудование насосных станций, обеспечивающее надежность и малоэнергоёмкость действия. Применение новых высокоэффективных конструкций моноблочных погружных насосных агрегатов. Назначение аварийно-регулирующих резервуаров в системе водоотведения крупных городов. Устройство и оборудование, обеспечивающее экологические требования в селитебной зоне. Роль АРР в общесплавных и полных раздельных системах водоотведения.

Очистка бытовых и производственных сточных вод, обработка осадков

Влияние величины прозоров в решётках на гидравлику работы решёток, современные методы обезвоживания грубодисперсных примесей. Гидравлические и гравитационные закономерности разделения минеральных и взвешенных веществ в бытовых сточных водах. Биохимические процессы в биологической очистке сточных вод в системах с активным илом и биоплёнкой. Гетеротрофные и автотрофные процессы в денитрификации и нитрификации. Удаление фосфора биологическими и физико-химическими методами. Закономерности процессов разделения иловых смесей аэрационных сооружений. Применение плавающих и затопленных загрузок в биологической очистке сточных вод. Современные методы интенсификации сооружений механической и биологической очистки. Очистка сточных вод малых населённых пунктов и отдельных объектов. Механическая очистка сточных вод. Химические методы очистки производственных сточных вод. Физико-химическая очистка сточных вод. Многоступенчатые схемы биологической очистки производственных сточных вод. Концентрирование и обезвоживание осадков и шламов. Восстановление коагулянтов и регенерация сорбентов. Извлечение ценных составляющих осадков и шламов. Использование осадков городских и промышленных сточных вод.

Магистерская программа
"Комплексное обеспечение качества, безопасности и ресурсосбережения при эксплуатации и реконструкции объектов ЖКХ"

Методы разработки управленческих решений в ЖКК

Системный подход как диалектическое единство анализа и синтеза. Концептуальные основы разработки управленческих решений. Сущность, классификация, основные понятия и требования к управленческим решениям. Процедуры формирования системы целей, проблем и критериев эффективности при выборе рациональных решений. Многомерные функции ценности. Выбор стратегии реагирования на возникновение проблемы. Системный анализ и синтез реакций с использованием морфологического метода. Методика построения прогнозных сценариев. Назначение и области применения экспертных систем, бинарные отношения. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности. Временная субоптимизация. Многостадийные задачи принятия решений. Распределение риска и коллективные решения. Оптимальность по Парето. Принцип максимума Понтрягина. Современные экспертные системы оценки проектных решений реконструкции жилой застройки. Механизм согласования интересов как фактор эффективной разработки и реализации проектных решений. Критерии выбора проектного решения при малых случайных возмущениях управляемых переменных. Методы и механизмы реализации управленческих решений. Множественность целей и оптимальность управления. Эффективность и результативность. Упущенные возможности. Предпочтения в многокритериальных задачах в условиях неопределенности эксплуатационного процесса. Методические основы реализации управленческих решений при производстве ремонтно-строительных работ. Многоцелевые решения. Структуризация целей и критериев распределения материальных ресурсов, рабочей силы, регулирования процесса производства работ. Подходы к установлению полезностей исходов.

Обеспечение эксплуатационной надежности объектов ЖКК

Методология обоснования требований и выбор показателей надежности большой системы и ее элементов. Применение структурных моделей к анализу и оценке надежности систем несущих и ограждающих конструкций и инженерных систем здания. Статистические методы оценки надежности элементов больших систем. Задачи статистического анализа надежности при ограниченной информации. Логико-графические методы анализа надежности и риска. Оценка эффективности методов обеспечения надежности больших систем. Основные показатели и индикаторы безопасности. Социально-экономические проблемы обеспечения безопасности техники. Основы регламентации (нормирования) риска. Экспертиза результатов вероятностного анализа безопасности. Современное состояние задачи повышения достоверности контроля. Интегральная оценка качества здания. Достоверность оценки качества. Экспертное оценивание. Контроль технического состояния эксплуатируемых несущих конструкций. Диагностирование технического состояния эксплуатируемых инженерных систем. Прогнозирование изменения технического состояния. Современные подходы к прогнозированию показателей долговечности при ограниченной информации. Принципы и критерии выбора прогнозирующей функции объекта. Математический аппарат индивидуального прогнозирования работоспособности конструктивных узлов и инженерного оборудования здания. Определение ошибки прогноза ресурса. Вероятностный анализ безопасности на стадии проектирования. Методика вероятностных прочностных расчетов. Распределение прочности и напряжения. Коэффициенты безопасности и вероятность безотказной работы. Пределы вероятности безотказной работы. Зависимость надежности от распределений прочности и напряжения.

Проверка долговечности в форме метода предельных состояний. Роль статистического анализа безопасности на стадии эксплуатации объекта. Обоснование вероятностных показателей безопасности типа риск для стадии эксплуатации. Методы вычисления точечных и интервальных оценок показателей. Анализ безопасности конструктивных узлов и инженерных систем по результатам выделения предвестников аварий. Оперативное управление безопасностью технических систем. Принципы выбора номенклатуры показателей надежности на основе моделей с доходами. Гарантированный эффект с точки зрения потребителя. Выбор номенклатуры показателей для различных моделей эксплуатации объектов. Классификационные признаки объектов и выбор по ним показателей надежности.

Ресурсосберегающие технологии при реконструкции и эксплуатации объектов городской застройки. Основные понятия и определения в области энергосбережения. Закон «Об энергосбережении». Программы энергосбережения федерального и регионального уровней. Энергетическая стратегия взаимодействие потребителей ТЭР с энергоснабжающими организациями. Виды энергоаудита, его возможности и оценка его необходимости. Методология энергоаудита. Энергоаудиторские фирмы и требования к ним. Нормативная база проведения энергетических обследований зданий, тепловизионного контроля качества тепловой защиты и заполнения энергетического паспорта. Особенности тепловизионных обследований ограждающих конструкций. Энергетическое обследование инженерных систем. Классификация мер по энергосбережению. Выбор и расчет конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений и технических мероприятий энергосбережения на стадии реконструкции и капитального ремонта зданий. Энергосбережение при улучшении теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания. Виды энергобалансов. Энергобаланс предприятий ЖКК. Энергобаланс зданий. Виды потребителей и принципы потребления электроэнергии объектами ЖКК. Визуальные и инструментальные обследования. Обработка и анализ собранной при обследованиях информации. Разработка мероприятий и программы по сбережению электрической энергии. Оформление отчета и энергетического паспорта. Удельные нормы потребления топлива в источниках тепловой энергии. Расход тепла на собственные нужды в котельных. Технологические нормы потребления тепла. Потери энергии в сетях теплоснабжения. Оптимизация режимов функционирования тепловых сетей. Нормирование расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение зданий. Энергосбережение при применении экономичного графика подачи теплоносителя. Энергосбережение при пофасадном регулировании подачи теплоносителя в систему отопления. Энергосбережение при применении балансировочных клапанов и индивидуальных терморегуляторов. Нормы и режимы водопотребления и водоотведения. Расчетные расходы. Критерии рационального использования воды. Мониторинг водопотребления и водоотведения. Энергосберегающие мероприятия. Принцип действия и теоретические основы энергосбережения при применении ТНУ. Утилизация теплоты вентиляционных выбросов. Гелиоустановки с тепловым насосом для систем отопления и горячего водоснабжения. Теплонасосные установки. Производство тепловой энергии из биомассы. Ветроэнергетические установки. Фотоэлектрические установки. Термоэлектрические установки. Методологические основы оценки эффективности энергосберегающих проектов. Формирование и оптимизация программы энергосберегающих мероприятий субъекта хозяйствования с учетом его финансовых возможностей.

Специальные вопросы реконструкции объектов городской застройки

Задачи планирования производства и распределения ресурсов в деятельности ЖКК. Выбор способа использования (распределения) при наличии определенных ресурсов для

обеспечения максимума (или минимума) показателя эффективности деятельности. Методы оптимизации, основанные на линейном программировании. Учет ограничений, налагаемых на использование ресурсов условиями экономической ситуации. Графическое изображение линейного метода. Симплекс-метод решения задач. Перспективное планирование реконструкции жилой застройки. Внедрение системы ресурсосбережения при капитальном ремонте объектов недвижимости. Развитие предприятий, осуществляющих управление зданиями и выполнение ремонтно-строительных работ. Общая постановка задачи динамического программирования. Интерпретация управления в фазовом пространстве. Задачи распределения ресурсов. Марковский случайный процесс с дискретными состояниями. Случайные эксплуатационные процессы с дискретным и непрерывным временем. Потоки эксплуатационных событий и их свойства. Циклические процессы. Сетевой график комплекса работ. Временной сетевой график. Алгоритм задачи сетевого планирования. Оптимизация плана комплекса работ при внедрении новых технологических решений. Сетевое планирование при случайных временах выполнения работ.

Системы обеспечения качества при выполнении эксплуатационных мероприятий

Современные подходы к управлению качеством. Понятие об исследовании операций. Многошаговый процесс управления. Критерии качества управления и принимаемых решений. Анализ Парето. Управление качеством на основе ИСО 9000. Оптимальное управление с обратной связью при наличии неопределенности. Определение эталона проектного решения. Приоритетность составляющих проекта. Координация работ, оценка проекта. Избыточное количество проектов и ценность выборочной информации. Системный подход к управлению качеством ремонтно-строительных работ. Структура объекта управления. Планы выборочного контроля. Определение характеристик выполненных работ и оценка среднего уровня качества их выполнения. Прогнозные возможности и гибкость моделей управления качеством работ. Производственная стратегия эксплуатационного предприятия. Роль информационных технологий в совершенствовании систем управления качеством. Прогнозирование информации, необходимой для принятия решений. Определение и критическая переоценка ответственности. Пути устранения перегруженности в условиях неопределенности задач.

Магистерская программа "Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений"

Планирование и методика эксперимента в области ТГВ

Метрологические характеристики средств измерений. Точность теплотехнических измерений. Классификация погрешностей. Средства измерения температуры. Температурные шкалы. Средства измерения давления и вакуума. Средства измерения расхода. Классификация методов экспериментальных исследований. Электротепловая аналогия для теплопроводности и конвективного теплообмена. Моделирование радиационного теплообмена. Методы исследования полей температуры, давления, скорости, плотности и концентраций. Измерение полей температуры в потоках жидкости и газа. Характеристики работы систем отопления, вентиляции, теплогазоснабжения и теплогенераторов. Методика и организация экспериментального исследования работы систем ТГВ в целях пуска-наладки. Методы измерения и регулирования расходов рабочего тела в системах отопления, вентиляции и теплогазоснабжения. Геометрическое и физическое подобие. Константа подобия, критерии подобия и их физический смысл. Управление подобия. Теория подобия. Характеристики объектов исследования и решаемых задач. Объекты экспериментального исследования. Классификация типовых исследовательских задач. Цели планирования эксперимента:

минимизация числа опытов, реализация специальных планов эксперимента, использование аппарата математической статистики с целью анализа результатов на конечном этапе исследования.

Математические модели процессов обеспечения микроклимата и теплоэнергопотребления здания. Перечисление и описание методов исследования тепломассообменных процессов в помещениях, инженерных системах, в здании. Определяющие дифференциальные уравнения, выбор координат для начала моделирования. Стационарная одномерная теплопроводность, нестационарная одномерная теплопроводность, двух- и трехмерные задачи, особенности геометрии конструкций, методы рассмотрения функций. Установившаяся одномерная конвекция, дискретный аналог для двухмерных и трехмерных задач, односторонняя пространственная координата. Установившаяся одномерная диффузия, дискретный аналог для двухмерных и трехмерных задач, односторонняя пространственная координата, схемная искусственная диффузия. Поле давления, уравнения количества движения, расчеты полей скорости, алгоритм расчета. Итерационный характер методик расчета, линеаризация функций, трудности с геометрическими фигурами нестандартной формы. Двух- и трехмерные параболические функции течения, метод конечных элементов. Течение в изогнутой трубе, смешанная конвекция в горизонтальной трубе, турбулентное течение и теплообмен в трубах с внутренним ребрением, турбулентная струя в поперечном потоке, самоперемешивающаяся струя в эжекторе, периодическое течение в канале, теплогенерация парогенератора.

Надежность и безопасность систем ТГВ

Три типа событий, воздействующих на человека в повседневной и произвольной деятельности. Концепция не нулевого риска. Методические подходы к анализу оценке риска. Понятие аварии как результат совпадения двух и более случайных событий. Причинно-следственные связи факторов, приводящих к аварии. Формализация, описание системы управлений, математическими моделями. Снижение показателей риска, размеров ущерба. Снижение риска отказов систем ТГВ. Стандартные методы построения структурно-логических схем систем ТГВ. Анализ статистики распределения аварийных отказов. Аварии и технические отказы. Оценка безотказной работы систем воздухооборудования. Критерий эффективности выбора расчетных параметров наружного воздуха. Влияние различных факторов на температуру наружного воздуха. Анализ теплообмена в помещении.

Магистерская программа

"Девелопмент в инвестиционно-строительной деятельности"

Теоретические, методические и практические аспекты девелопмента и инвестиционно-строительного инжиниринга. Организационный девелопмент (структура управления девелоперскими проектами, выбор схем инвестирования и инвестиционных ресурсов, орг. структура девелоперской компании). Инвестиционно-строительный инжиниринг. Принципы и критерии формирования портфеля недвижимости, инвестиционного портфеля девелоперской компании. Выбор оптимальной инвестиционной стратегии на рынке недвижимости. Производственный девелопмент. Методы принятия инвестиционных решений. Источники, механизмы и методы финансирования девелопмента. Стратегическое управление инвестиционным портфелем. Оценка эффективности деятельности девелоперской компании. Общие выводы по курсу дисциплины.

Современные методы и модели организации строительства и производства работ

Общее описание организационных моделей, технологических схем и методов возведения зданий; Разработка организационно-технологических методов и схем возведения зданий; Календарные планы возведения зданий; Преимущества поточного метода возведения зданий. Методы строительства заглубленной части здания; Геотехнический мониторинг; Методы ограждения котлованов и водопонижения; Буровые и свайные работы; Армирование и бетонирование фундаментов; Гидроизоляция фундаментной части. Основные этапы возведения надземной части зданий и комплексов; Технологические процессы возведения надземной части зданий; Выбор монтажных механизмов для возведения надземной части зданий. Показатели, характеризующие эксплуатационные качества здания; Методы прогнозирования изменения эксплуатационных свойств в зависимости от времени и от изменения внешних условий; Оценка и анализ эксплуатационных параметров. Обеспечение эксплуатационных требований к несущим и ограждающим конструкциям; Технические и эксплуатационные мероприятия по обеспечению надежности строительных конструкций.

Кадастр и земельный девелопмент

Понятие земельного кадастра. Исторический опыт учета, регистрации и оборота прав на земельные участки. Структура и состав разделов земельного кадастра. Земельный кадастр, как систематизированный свод сведений, имеющий правовой статус, по основным характеристикам земельных участков. Земельный кадастр как информационно-техническая основа территориально-экономического зонирования города. Субъекты системы земельного кадастра и их основные функции. Основная документация по земельному кадастру. Земельный кадастр как система экономической оценки городских земель. Рента по месту положению как критериальный показатель кадастровой оценки. Факторы, определяющие величину ренты по месту положению (основные и вспомогательные). Взаимосвязь между рентой по месту положению и градостроительной ценностью. Последовательность фрагментации городского пространства (алгоритм формирования территориально-экономических оценочных зон). Земля и права на землю как специфические объекты оценки. Базовые подходы к оценке и их корректировка при определении стоимостного эквивалента земельных участков. Основные характеристики земельных участков, и их влияние на потребительную стоимость и стоимостной эквивалент. Сравнительный анализ различных методов и техник оценки земельных участков.

Экономическая оценка проектов и экспертиза проектно-сметной документации

Теоретические и методологические основы менеджмента. Организационно-экономические основы менеджмента. Процесс управления производством. Система планирования, контроля и планово-контрольных расчетов в управляющих, жилищных организациях инвестиционно-строительного и жилищно-эксплуатационной сфер. Планирование и контроль на тактическом и оперативном уровнях управления жизненным циклом городских объектов. Планирование функциональных стратегий и результата управляющих жилищных организаций и годового бюджета. Управление бюджетированием. Интегрированные планово-контрольные расчеты как составляющие организации контроллинга на предприятиях по управлению жилой недвижимостью. Методология управления проектами (УП). Основные понятия. Жизненный цикл проекта в недвижимости. Прединвестиционная стадия управления проектами. Оценка эффективности инвестиционно-строительных проектов. Показатели эффективности инвестиционно-строительных проектов. Структура и участники проекта. Функции управления проектами. Торги и контракты.

Магистерская программа

"Сервейинг: системный анализ управления земельно-имущественным комплексом"

Концептуальные подходы к формированию и оценке рыночной стоимости земельно-имущественного комплекса. Ключевые понятия и термины. Доходный подход к оценке недвижимости. Ипотечно- инвестиционный анализ. Цели оценки предприятий, принципы оценки бизнеса. Обоснование рыночной стоимости недвижимого имущества предприятия. Метод дисконтированных денежных потоков. Особенности использования методов финансового прогнозирования в оценочной деятельности. Общая характеристика сравнительного подхода. Выбор предприятий (бизнес-линий) для сравнения. Оценка контрольного и неконтрольного пакетов акций (доли капитала). Рыночная стоимость предприятия (бизнеса) как критерий принятия инвестиционных решений.

Правовые аспекты управления стоимостью земельно-имущественного комплекса

Предприятие как земельно-имущественный комплекс (ЗИК). Состав и структура ЗИК. Подходы к оценке ЗИК. Понятие управления. Основные принципы управления. Функции управления. Капитализация ЗИК. Разработка возможных сценариев развития событий на рынке недвижимости. Способы увеличения стоимости ЗИК. Система нормативных актов гражданского права. Предоставление: земельного участка для строительства, разрешения на строительство. Строительство застройщиком с целью приобретения права собственности. Правовая экспертиза при государственной регистрации прав на недвижимость. Собственность и право собственности на ЗИК. Доверительное управление ЗИК. Аренда, лизинг, залог, купля-продажа ЗИК. Коммерческая концессия. Защита права собственности. Вещно-правовые иски. Судебное рассмотрение земельных споров. Недействительность сделок и их последствия. Проблема госрегистрации вещных прав на ЗИК.

Система планирования и контроллинга в управлении портфелем недвижимости

Основные задачи контроллинга, составление стратегического и оперативного планов. Организационные модели контроллинга для различных типов предприятий. Критерии результативной цели, стоимостные показатели управленческого и финансового учета. Уровень иерархии финансового планирования, виды инвестиций по критерию «объект инвестиций», структура стратегического плана, тактического плана, оперативного плана. Составление операционного бюджета: продаж, производства, прямых затрат, затрат на оплату труда, производственных накладных расходов, запасов, административных расходов. Концепция жизненного цикла городских объектов. Общие положения производственного планирования строящегося объекта и эксплуатации объекта. Формирование стратегии. Портфельный анализ рынка жилья. Модель «привлекательности рынка – преимущества и конкуренция». Основы планирования в сфере воспроизводства жилищного фонда. Организация планирования и контроля. Организационно-структурные аспекты Пик. Четыре основные организационные концепции контроллинга. Организация процесса контроллинга для предприятий по управлению недвижимостью с функциональной и дивизионной организационной структурой. Организация процессов стратегического, тактического и оперативного Пик. Домоуправление объектами. Структура затрат на содержание многоэтажного жилого дома.

Методические и практические аспекты конкурентного ценообразования в управлении земельно-имущественным комплексом. Конкурентное ценообразование на коммунальные услуги. Порядок ценообразования на коммунальные ресурсы. Законодательная база регулирования тарифов. Методы регулирования тарифов. Процедура формирования тарифов.

Формирование тарифов на услуги, оказываемые предприятиями ЖКХ. Особенности формирования объемов реализации коммунальных ресурсов. Калькулирование себестоимости производства и реализации продукции предприятий коммунального комплекса. Порядок формирования тарифов на коммунальные ресурсы в рыночных условиях. Конкурентное ценообразование в жилищной сфере. Объекты и субъекты рынка услуг в жилищной сфере. Структура объектов и субъекты рынка жилищных услуг. Состояние конкурентной среды на рынке услуг в жилищной сфере. Количественные показатели рынка услуг. Формирование стоимости содержания и ремонта жилого фонда. Способы расчета стоимости содержания и ремонта жилых зданий. Алгоритм расчета стоимости содержания и ремонта общего имущества. Особенности определения стоимости работ при проведении конкурсов (тендеров). Контроль за ценообразованием в жилищно-коммунальной сфере (ЖКС). Сущность и виды контроля за ценообразованием в ЖКС. Роль государства в аудите тарифов. Негосударственные проверяющие организации.

Магистерская программа "Стеновые, изоляционные и отделочные материалы"

Отделочные работы и материалы

Отделочные работы в строительстве. Производство отделочных работ является заключительным и ответственным этапом строительства жилых, административных и производственных зданий. Выбор материала его качество, и способ применения для внешней и внутренней отделки придает зданию нужный архитектурный облик, эстетическое убранство интерьера и определяет его срок службы. Классификация современных отделочных материалов. Деление отделочных материалов и изделий по области применения, назначения и происхождению, функциональным признакам. Основные свойства отделочных материалов и изделий. Основные функциональные и общестроительные свойства отделочных материалов. Требования к отделочным материалам и изделиям в соответствии с классификационными признаками. Керамические отделочные материалы и изделия. Керамические изделия для облицовки фасадов зданий, для внутренней облицовки стен, для полов специального назначения. Основы технологии, Физико-химические основы процессов сушки и обжига керамических изделий. Способы декорирования керамических материалов и изделий. Требования к сырьевым материалам, особенности технологии, основные свойства материалов и изделий, контроль их качества. Пути экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов при производстве керамических отделочных материалов. Отделочные материалы и изделия из стекла, ситаллов и каменного литья. Отделочные материалы и каменного литья, ситаллов и шлакоситаллов. Виды изделий из каменного литья, их свойства, рациональные области применения. Основы технологии. Особенности строения стеклокристаллических материалов. Виды изделий из ситаллов и шлакоситаллов, их свойства, способы получения. Техничко-экономические показатели производства. Отделочные материалы и изделия на основе минеральных вяжущих веществ. Классификация и показатели качества материалов и изделий на основе цемента. Общие свойства, области применения. Способы отделки строительных элементов декоративными растворами и бетонами, металлизацией, термодекорированием. Виды деформативно-отделочных бетонов и растворов и основные требования к ним. Отделочные материалы и изделия на основе извести. Особенности технологии. Способы отделки лицевой поверхности. Отделочные материалы и изделия на основе гипса. Виды гипсовых отделочных материалов и изделий. Свойства. Особенности технологии, способы декорирования. Способы повышения водостойкости. Экономическая эффективность. Органические отделочные материалы. Способы производства и способы декорирования. Основные эксплуатационные, декоративные и специальные свойства. Пути повышения долговечности органических

отделочных материалов. Древесно-слоистые пластики. Сырьевые материалы, основы технологии, свойства. Древесноволокнистые плиты (ДВП). Виды и свойства ДВП. Сырьевые материалы и требования к ним. Особенности технологии производства различных видов плит. Способы декорирования ДВП. Рациональные области применения. Древесно-стружечные плиты (ДСП). Сырьевые материалы и требования к ним. Технологический процесс производства. Способы декорирования ДСП. Области применения. Паркет, паркетные доски и паркетные щиты. Свойства. Способы изготовления. Вопросы ресурсосбережения при изготовлении отделочных материалов на основе древесины. Полимерные отделочные изделия. Главнейшие свойства отделочных полимерных материалов. Основные сырьевые материалы: полимеры, наполнители, пластификаторы, отвердители, кристаллизаторы, красители, пигменты и антипирены. Полимерные материалы для внутренней и наружной облицовки и отделки помещений и зданий. Бумажно-слоистые пластики. Сырьевые материалы, основы технологии. Стеклопластики и их разновидности. Сырьевые материалы, свойства, основы технологии. Отделочные материалы на основе поливинилхлорида и полистирола. Сырьевые материалы. Технология пленочных, листовых и профильных изделий. Способы декорирования. Полимерные отделочные материалы для полов. Классификационные признаки. Линолеум. Виды линолеума и способы производства. Основные свойства. Релин. Марки и виды. Технологические схемы производства. Плиточные материалы для покрытия полов. Виды, марки. Виды сырья и способы изготовления. Наливные бесшовные полы, сырье, составы, способы приготовления и укладки их. Твердение. Марки и виды. Технологические схемы производства. Плиточные материалы для покрытия полов. Виды, марки. Виды сырья и способы изготовления. Наливные бесшовные полы, сырье, составы, способы приготовления и укладки. Отделочные полимербетоны, полимерсиликаты и пластбетоны. Применяемые полимеры и способы их отверждения. Составы, способы приготовления. Органоминеральные составы для офактуривания и окраски фасадов зданий и сооружений. Охрана окружающей среды, техника безопасности и охрана труда при производстве отделочных материалов на основе полимеров. Вопросы ресурсосбережения и производства полимерных отделочных материалов.

Тепловая защита зданий и сооружений

Структура новой системы тепловой защиты зданий и сооружений и её значение. Структура новой системы нормативных документов зданий со сниженным потреблением энергии состоит: на федеральном уровне: СНиП 23-02 "Тепловая защита зданий"; Свод правил СП 23-101 "Проектирование тепловой защиты зданий"; ГОСТ 30494 "Параметры микроклимата в жилых и общественных зданиях"; четыре ГОСТа по обеспечению энергоаудита зданий (ГОСТ 31166, ГОСТ 31167, ГОСТ 31168, ГОСТ 26254) и ГОСТ 26229 по тепловизионному контролю качества теплоизоляции; разделы "Энергосбережение" и параметры внутреннего климата в двух новых СНиП по жилым зданиям (СНиП 31-01 и СНиП 31-02); на региональном уровне: Территориальные Строительные Нормы (ТСН) в 46 регионах РФ под общим названием "Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий" (от ТСН 23-304-99 до ТСН 23-350-2004). Все вышеуказанные документы официально утверждены соответствующими органами власти, введены в действие и имеют силу обязательных к исполнению документов. Согласно новому закону РФ "О Техническом Регулировании" все ГОСТ'ы и СНиП'ы, утвержденные до введения этого закона, будут действовать как обязательные к исполнению в течение 7 лет, после чего станут рекомендательными. СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника" признан не действующим с 1 октября 2003 г. ТСН будут действовать и более 7 лет как обязательные документы. Строительная отрасль, как никакая другая отрасль промышленности в России, переживает заметный подъем. Благодаря новым нормам, энергопотребление на отопление вновь построенных и реконструированных за последние 8 лет

зданий снизилось от 35 до 45 % в зависимости от типов зданий. По данным Госстроя РФ 2003 г., уже 6% (170 млн кв. м) от всего фонда жилых зданий России (2818 млн. кв. м) соответствуют требованиям новых норм. Произошел переход от повсеместного распространения однослойного и трехслойного панельного домостроения к монолитно-каркасному домостроению с наружной теплоизоляцией, с неветилируемыми и вентилируемыми фасадами, с применением легких теплоизоляционных материалов. Нашли широкое применение проекты зданий с уширенным корпусом (до 22–25 м по сравнению с прежним 12 м). Получили применения легкие ячеистые бетоны и бетоны с пористыми заполнителями. Домостроительные комбинаты, продолжающие выпускать индустриально изготавливаемые здания из панельных конструкций, перешли к большему разнообразию выпускаемых изделий. Здания, возводимые из этих конструкций, не отличаются по внешнему виду от монолитно-каркасных зданий. Причем по себестоимости ныне выпускаемые наружные панельные стены с теплозащитой, в три раза лучшей по сравнению с прежней, даже дешевле прежних на 10–15% (например, такие панельные ограждения выпускаются в домостроительных комбинатах городов Якутск и Томск). Повсеместно стали применяться окна со стеклопакетами из стекол с малым коэффициентом отражения и переплетами из клееной древесины или пластмассовых профилей. Принципы построения нового СНиП Новый СНиП "Тепловая защита зданий" является ядром этой системы. По основополагающим принципам — это совершенно новый документ как по своей структуре и области применения, так и по устанавливаемым им критериям теплозащиты, методам контроля, характеру и уровню энергоаудита, согласованности с европейскими стандартами. При этом новый документ сохраняет преемственность с СНиП "Строительная теплотехника" в редакции 1998 г. и обеспечивает тот же уровень энергосбережения, однако представляет более широкие возможности в выборе технических решений и способов соблюдения нормируемых параметров. Новые нормы, в отличие от прежних норм, относятся не только к проектируемым и реконструируемым зданиям, но также и к эксплуатируемым зданиям. В новом СНиП изложены только основные нормы к зданию или сооружению. Методы проектирования, в том числе и альтернативные, вынесены в Свод Правил (СП) "Проектирование тепловой защиты зданий" и могут быть использованы проектировщиком в зависимости от творческого потенциала, квалификации, технических возможностей. Такая свобода распространяется на выбор технических решений и способов их реализации при теплотехническом проектировании зданий, когда конечный результат достигается за счет повышения качества проектирования. Установленные критерии могут также использоваться для оценки энергетической эффективности существующих зданий с целью определения необходимости улучшения их энергетической эффективности. Принципиальные отличия нового СНиП Новый СНиП определяет нормируемые показатели энергоэффективности зданий, отвечающих мировому уровню, и методы их контроля. В новых нормах: установлены численные значения нормируемых показателей энергоэффективности зданий; даны правила проектирования тепловой защиты зданий при использовании как поэлементного нормирования, так и показателей энергоэффективности; дана классификация новых и эксплуатируемых зданий по энергетической эффективности; открыта возможность строить здания с более высокими показателями энергоэффективности, чем нормируемые; создана возможность выявлять эксплуатируемые здания, которые необходимо срочно реконструировать с точки зрения энергоэффективности; даны методы контроля соответствия нормируемым показателям тепловой защиты и энергетической эффективности как при проектировании и строительстве, так и в дальнейшем при эксплуатации зданий (энергетические паспорта). Основные критерии Установлены две группы обязательных к исполнению взаимосвязанных критериев тепловой защиты здания и два способа проверки на соответствие этим критериям, основанных на: нормируемых значениях сопротивления теплопередаче для отдельных ограждающих

конструкций тепловой защиты здания, рассчитанных на основе нормируемых значений удельного расхода тепловой энергии на отопление и сохраненных от прежнего СНиП; нормируемом удельном расходе тепловой энергии на отопление здания, позволяющем варьировать теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий (за исключением производственных зданий) с учетом выбора систем поддержания микроклимата и теплоснабжения для достижения нормируемого значения этого показателя. Выбор способа, по которому будет вестись проектирование, относится к компетенции проектной организации или заказчика. Методы и пути достижения этих нормативов выбираются при проектировании. Классификация зданий по энергетической эффективности В таблице представлена классификация зданий по степени отклонения расчетных или измеренных нормализованных значений удельных расходов тепловой энергии на отопление здания от нормируемого значения. Эта классификация относится как к вновь возводимым и реконструируемым зданиям, проекты которых разработаны в соответствии с требованиями описанных выше норм, так и к эксплуатируемым зданиям, построенным по нормам до 1995 г. К классам А, В и С могут быть отнесены здания, проекты которых разработаны по новым нормам. В процессе реальной эксплуатации энергетическая эффективность таких зданий может отличаться от данных проекта в лучшую сторону (классы А и В) в пределах, указанных в таблице. В случае выявления класса А и В, рекомендуется применение органами местного самоуправления или инвесторами мероприятий по экономическому стимулированию. Классы D и E относятся к эксплуатируемым зданиям, возведенным по действующим в период строительства нормам. Класс D соответствует нормам до 1995 г. Эти классы дают информацию органам местного самоуправления или собственникам зданий о необходимости срочных или менее срочных мероприятий по улучшению энергетической эффективности. Так, например, для зданий, попавших в класс E, необходима срочная реконструкция с точки зрения энергетической эффективности. Контроль параметров и энергетический аудит зданий Особенностью нового СНиП является обязательная к заполнению форма энергетического паспорта здания, предназначенного для контроля качества проектирования здания и последующего его строительства и эксплуатации. Энергетический паспорт дает потенциальным покупателям и жильцам конкретную информацию о том, что они могут ожидать от энергетической эффективности здания. Более энергоэффективным зданиям может отдаваться предпочтение, поскольку в них меньшие платежи за энергию. Энергетический паспорт удобен также для обоснования льготного налогообложения, кредитования, дотаций для объективной оценки стоимости жилой площади на рынке жилья и т.п. Новый СНиП потребовал осуществлять контроль качества теплоизоляции каждого здания при приемке его в эксплуатацию методом термографического обследования согласно ГОСТ 26629–85 "Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций". Такой контроль поможет выявить скрытые дефекты и возможность их устранения до ухода строителей со строительного объекта. Также новый СНиП потребовал осуществлять выборочный контроль воздухопроницаемости помещений зданий согласно новому ГОСТ 31167-03 "Здания и сооружения. Метод определения воздухопроницаемости помещений и зданий в натуральных условиях". В новом СНиПе также содержатся указания по контролю теплотехнических и энергетических параметров при эксплуатации зданий. Контроль параметров при эксплуатации зданий осуществляют с помощью энергетического аудита по новому ГОСТ 31168 "Здания и сооружения. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление". Энергетический аудит здания определяется как последовательность действий, направленных на определение энергетической эффективности здания и оценку энергосбережения. Результаты энергетического аудита являются основой классификации и сертификации зданий по энергоэффективности. Так, например, нами зимой 2004 г. был выполнен согласно ГОСТ 31168 энергоаудит 11-ти этажного жилого дома в г.

Москве, возведенного по системе Пластбау. Результаты энергоаудита показали фактический нормализованный удельный расход энергии на отопление здания $70,3 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \text{оС сут})$ при нормируемом в СНиП 23–02 значении $72 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \text{оС сут})$, сопротивление теплопередаче стен $3,65 \text{ м}^2 \text{оС}/\text{Вт}$ при нормируемом значении $3,16 \text{ м}^2 \text{оС}/\text{Вт}$, класс энергетической эффективности "Нормальный". Очевидно, что такое здание энергоэффективное и полностью соответствует требованиям новых норм по обоим критериям. В процессе эксплуатации фонда зданий должен осуществляться выборочный энергетический аудит на предмет соответствия требованиям норм или на предмет планирования реконструкции зданий. Результаты энергетического аудита должны служить основанием для анализа вариантов их реконструкции. Раздел проекта "Энергоэффективность" В новом СНиП и в СНиП 31–01 предусмотрена обязательная разработка нового раздела проекта зданий "Энергоэффективность". В этом разделе должны быть представлены сводные показатели энергоэффективности проектных решений в соответствующих частях проекта здания. Сводные показатели энергоэффективности должны быть сопоставлены с нормативными показателями действующих норм. Указанный раздел выполняется на утверждаемых стадиях предпроектной и проектной документации. Разработка раздела "Энергоэффективность" осуществляется проектной организацией. При необходимости к разработке этого раздела заказчиком и проектировщиком привлекаются соответствующие специалисты и эксперты из других организаций. Органы экспертизы должны осуществлять проверку соответствия нормам предпроектной и проектной документации в составе комплексного заключения. Территориальные нормы по энергетической эффективности Правовая основа разработки ТСН для регионов — субъектов Российской Федерации — предусмотрена статьей 53 "Градостроительного кодекса Российской Федерации". В настоящее время утверждено и зарегистрировано в Госстрое РФ 46 ТСН и еще 5 ТСН находятся на стадии завершения (см. карту на рисунке с отмеченными регионами, имеющими эти ТСН). По основным принципам все ТСН соответствуют новому СНиП, однако, большинство из них было введено до его утверждения и поэтому некоторые положения и параметры необходимо привести в соответствие с новым СНиП. Для каждого ТСН были разработаны детализированные климатические параметры с учетом последнего 20 летнего периода, градусо-сутки отопительного периода и величины солнечной радиации при действительных условиях облачности за отопительный период. Для некоторых регионов было выполнено климатическое районирование. Сопоставление с европейскими стандартами Новый СНиП отвечает международному уровню стандартизации зданий; в частности, он согласуется с требованиями Директивы (Закона) ЕС №93/76 SAVE и решения ЕС №647 о принятии долгосрочной программы содействия энергетической эффективности зданий SAVE с 1998 по 2002 г., с новым постановлением ФРГ EnEV 2002 и с новой Директивой ЕС по энергетическим показателям зданий. Некоторые территориальные нормы по энергетическим показателям вводились в России даже раньше, чем на Западе. Например, московские нормы МГСН 2.01-99 были утверждены в 1999 г., а аналогичные новые нормы Германии были введены только в 2002 году. Представляет интерес сопоставление нормативных показателей Германии и России по конечному удельному расходу энергии на отопление. Значение этого показателя в нормах Германии находится в пределах от 40 до 96 $\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$ при базовой системе теплоснабжения. Величины конечного удельного расхода энергии на отопление, установленные в ТСН РФ и в новом СНиП и пересчитанные на климатические условия Германии, находятся в пределах от 55 до 105 $\text{кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$. Очевидно, что параметры немецких норм более жесткие, чем новые российские нормы (на 20–27 % для многоквартирных жилых зданий на 9–10 % для многоквартирных домов). Заключение Созданная система норм обеспечивает проектирование зданий с эффективным использованием энергии, а система стандартов вводит нормируемые параметры микроклимата и обеспечивает контроль нормируемых теплотехнических и энергетических параметров при эксплуатации здания. Новая

методология нормирования впервые была апробирована в большом числе регионов России и протестирована на проектах многочисленных зданий региональными специалистами. Новые нормы дают возможность достижения нормируемых показателей за счет повышения качества проектирования и более широких возможностей в выборе архитектурных форм, технических решений и способов их реализации. Однако реализация этих возможностей требует дополнительных усилий при проектировании. С целью облегчения этих усилий разработан энергетический паспорт здания и его компьютерная версия. Первоначальные опасения в сложности работы с новыми нормами исчезают после демонстрации их применения на компьютере. Принципиальная методологическая основа новых норм и основные нормативы соответствуют передовому международному уровню, эти нормы коррелируют с европейскими стандартами и требованиями директив ЕС. Система норм и стандартов создала условия для преобразования рынка новых строительных технологий, способствует строительному буму, увеличивает занятость населения, приводит к существенному энергосбережению, повышает тепловой комфорт в помещениях зданий и снижает зависимость внутренней среды зданий от аварийных и экстремальных ситуаций.

Решение технологических задач на ЭВМ

Обзор содержания курса. Современное аппаратное и программное обеспечение. Основные направления использования современной компьютерной технологии. Моделирование. Програмирование. Визуальное проектирование. Обучающие системы. Понятие о сетевых технологиях. Интернет. Понятие о проектировании баз данных. Програмирование в технологии строительных материалов. Изучение интерфейса и возможностей современного программного обеспечения. Програмирование в MATLAB.

Методы исследования структуры строительных материалов

Классический химический анализ. Приготовление водных, кислотных и органических вытяжек проб строительных материалов по соответствующим методикам. Качественный и количественный анализ. Комплексонометрия. Исследование водных вытяжек. Определение рН. Дробный анализ основных катионов и анионов. Количественное определение свободной извести в материале. Комплексонометрическое определение катионов кальция и магния при совместном присутствии. Оптические методы анализа. Определение водорастворимых ПАВ методом УФ-спектроскопии. Исследование кислотных вытяжек. Качественное определение экологически неблагоприятных ионов меди, цинка, хрома и свинца. Определение концентрации ионов железа методом фотоэлектроколориметрии. Термические методы анализа. Дериватографическое исследование твердых образцов материалов. Качественная и количественная оценка дериватограмм. Качественная и количественная оценка тепловых эффектов реакций. Построение и расчет термогравиметрических кривых. Рентгеноструктурный анализ. Рентгеноструктурный анализ образцов строительных материалов.