

Приложение 1

Распределение задач и методов их решения по проектированию зданий и сооружений по кафедре ПЗиС

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
1	2	3	4
1.	Физико-технические основы проектирования		
2.	1.1. Определение оптимального светового режима помещений	Определение требуемых параметров световой среды (интенсивность, спектр, КЕО, инсоляция) для зданий и помещений различного назначения. Моделирование эффективности применения цилиндрической, сферической методик изменения освещенности Создание бестеневых условий для высших классов оптической работы Возможности и влияние применения световодов на функциональное расширение подземных помещений и определение граничных условий применения световодов	ПО «COMSOL» Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.
3.	1.2. Определение оптимального звукового режима помещений	Акустическое проектирование современных кинотеатров Акустическое	ПО «COMSOL» Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация,

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		<p>проектирование залов железнодорожных вокзалов</p> <p>Анализ акустики православных храмов</p> <p>Звукоизоляция многослойных ограждающих конструкций при использовании звукопоглощающих материалов с учетом их физико-механических и волновых параметров;</p> <p>Акустическое благоустройство зрительных залов современных кинотеатров, оснащенных акустической системой Dolby Surround.</p> <p>Анализ акустики зрелищных сооружений Древнего мира.</p> <p>Новые архитектурно-конструктивные решения с учетом естественной или искусственной акустики при строительстве и реконструкции культовых сооружений.</p>	<p>имитационное моделирование, программно-целевое планирование)</p> <p>Математическая статистика.</p> <p>Методы корреляционного и регрессионного анализа.</p> <p>Линейное и динамическое программирование.</p>
4.	1.3. Определение оптимального температурно-влажностного режима помещений	Экспериментальное исследование теплофизических характеристик новых строительных конструкций и изделий.	ПО «COMSOL» Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		<p>Пассивные жилые здания в климатических условиях Центра РФ. Их энергетическая эффективность. Буферные зоны в зданиях, их архитектурно-планировочные и конструктивные решения и их энергетическая эффективность в климатических условиях Европейской части РФ. Энергоэффективность заглубленного жилища.</p>	<p>моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.</p>
5.	1.4. Комплексная многокритериальная оценка комфорта помещений	<p>Влияние зеркальных фасадов зданий на окружающую застройку. Использование явления адаптации зрения для повышения работоспособности при проектировании производственных зданий. Оптимальное проектирование неоднородных, в т.ч. многослойных конструкций, сочетающих несущие и ограждающие функции, одновременно являющихся элементами теплозащитной</p>	<p>ПО «COMSOL» Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование. Разработка поисковых методик для задач с большим числом варьируемых параметров Дискретная математика,</p>

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		<p>оболочки здания. Моделирование внутренней среды помещений с учетом комплекса факторов (инсоляция, акустика, тепловой баланс, движение воздуха и др.)</p>	<p>теория игр, имитационное моделирование, построение экспертных систем на базе искусственного интеллекта, метаэвристические поисковые стратегии/ Дифференциальные уравнения математической физики, методы граничных и конечных элементов, интегральное исчисление, методы интегрирования</p>
6.	Функциональные основы проектирования		
7.	<p>2.1. Проектирование малоэтажных жилых зданий</p>	<p>Виды и типы зданий. Градостроительные, природно-климатические, физико-технические, экологические, природоохранные особенности проектирования. Архитектурно-строительные требования к проектам. Принципы формирования функциональных схем. Типообразующие элементы. Объемно-планировочные структуры. МКРС. Унификация и типизация проектных решений. Проектирование с</p>	<p>Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.</p>

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		<p>учетом потребностей маломобильных групп населения.</p> <p>Обеспечение пожарной безопасности и эвакуации людей из здания.</p>	
8.	2.2. Проектирование многоэтажных жилых зданий	<p>Виды и типы зданий.</p> <p>Градостроительные, природно-климатические, физико-технические, экологические, природоохранные особенности проектирования.</p> <p>Архитектурно-строительные требования к проектам.</p> <p>Принципы формирования функциональных схем.</p> <p>Типообразующие элементы. Объемно-планировочные структуры. МКРС.</p> <p>Унификация и типизация проектных решений.</p> <p>Проектирование с учетом потребностей маломобильных групп населения.</p> <p>Обеспечение пожарной безопасности и эвакуации людей из здания.</p>	<p>Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование)</p> <p>Математическая статистика.</p> <p>Методы корреляционного и регрессионного анализа.</p> <p>Линейное и динамическое программирование.</p>
9.	2.3. Проектирование общественных зданий	<p>Виды и типы зданий.</p> <p>Градостроительные, природно-климатические,</p>	<p>Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация,</p>

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		<p>физико-технические, экологические, природоохранные особенности проектирования. Архитектурно-строительные требования к проектам. Принципы формирования функциональных схем. Типообразующие элементы. Объемно-планировочные структуры. МКРС. Унификация и типизация проектных решений. Проектирование с учетом потребностей маломобильных групп населения. Обеспечение пожарной безопасности и эвакуации людей из здания.</p>	<p>имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.</p>
10.	2.4. Проектирование промышленных зданий	<p>Виды и типы зданий. Градостроительные, природно-климатические, физико-технические, экологические, природоохранные особенности проектирования. Архитектурно-строительные требования к проектам. Принципы формирования функциональных схем.</p>	<p>Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое</p>

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		<p>Типообразующие элементы. Объемно-планировочные структуры. МКРС. Унификация и типизация проектных решений.</p> <p>Проектирование с учетом потребностей маломобильных групп населения.</p> <p>Обеспечение пожарной безопасности и эвакуации людей из здания. Особенности разработки генеральных планов промышленных предприятий.</p>	<p>программирование.</p>
11.	2.5 Проектирование подземных зданий и сооружений	<p>Типы подземных сооружений.</p> <p>Градостроительные аспекты освоения подземного пространства. Условия строительства объектов. Объемно-планировочные и конструктивные решения</p>	<p>Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование)</p> <p>Математическая статистика.</p> <p>Методы корреляционного и регрессионного анализа.</p> <p>Линейное и динамическое программирование.</p>
12.	2.6. Проектирование уникальных зданий и сооружений	<p>ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ Многоэтажные и высотные здания.</p> <p>Проблемы проектирования,</p>	<p>Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование,</p>

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		<p>размещения в застройке. Требования к форме, объемно-планировочным решениям.</p> <p>Конструкции зданий.</p> <p>Архитектурно-композиционные вопросы проектирования.</p> <p>Большепролетные здания и сооружения.</p> <ul style="list-style-type: none"> - каркасные конструктивные системы; - большепролетные стержневые плоские и пространственные системы; - пространственные тонкостенные оболочки: - распорные плоские и пространственные конструкции; - здания зального типа; - культовые здания и сооружения; - спортивные здания и сооружения; - торговые здания и сооружения больших пролетов; - транспортные сооружения; - башни, мачты, антенны, телескопы и т.п. <p>Оптимальное проектирование конструктивных систем</p>	<p>программно-целевое планирование)</p> <p>Математическая статистика.</p> <p>Методы корреляционного и регрессионного анализа.</p> <p>Линейное и динамическое программирование.</p> <p>Дискретная математика, теория игр, имитационное моделирование, построение экспертных систем на базе искусственного интеллекта, метаэвристические поисковые стратегии</p>

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		зданий с учетом надежности и риска социально-экономических потерь при запроектных (аварийных) воздействиях	
13.	2.7. Проектирование многофункциональных зданий	Поиск оптимального объемно-планировочного решения (сочетание жилых, общественных функций), оптимизация людских потоков при вертикальной основной транспортной коммуникации.	Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.
14.	2.8 Методика компьютерного проектирования зданий и сооружений	Современные программные комплексы и технологии для проектирования зданий. Вопросы компьютерного расчета конструкций.	
15.	Разработка моделей движения людских потоков в зданиях и застройке.	Моделирование людских потоков в зданиях различного функционального назначения (гражданские и промышленные здания) с индивидуальными автоматами принятия решений как в	Теория вероятностей и математическая статистика. Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		условиях повседневной эксплуатации, так и в чрезвычайных ситуациях.	планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.
16.	Эколого-экономические основы проектирования		
17.	Расчет технических и экологических характеристик при проектировании конструкций «зеленой» кровли.	Моделирование ветровых нагрузок на здания различной этажности. Поиск допустимых параметров для функционального применения эксплуатируемых кровель, в т.ч. озелененных.	Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.
18.	Оценка соответствия проектных решений для зданий, сооружений и застройки международным экологическим стандартам.	Многофакторный анализ различных нагрузок и воздействий в условиях применения экологических стандартов (BREAM, LEED) и РФ.	Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
			программирование.
19.	Проектирование ограждающих конструкций		
20.	ЛСТК (легкие, стальные, тонкостенные конструкции)	Изучение теплофизических процессов с учетом тепловой инерции, теплопроводности, конвекции, возможности выпадения конденсата на поверхности ЛСТК и в теле утеплителя. Моделирование звукоизоляционных свойств конструкций и узлов крепления ЛСТК	Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.
21.	Надежность светопрозрачных конструкций.	Статистическая обработка исходных данных (климатических) для создания алгоритма лабораторных испытаний светопрозрачных конструкций на долговечность. Многофакторная оптимизация конструкции.	Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.
22.	Проектирование биосферосовместимых объектов		
23.	Биоархитектура в строительстве (Бионика)	Многофакторный анализ влияния архитектуры, объемно-планировочной структуры на человека и социум. Разработка	Создание математической модели одного строительного объекта по выделенным 5-15 критериям и составлению

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		методов целевого влияния на субъективную оценку среды человеком.	соответствующих полиномов
24.	Научные концепции проектирования биосферосовместимых зданий и городов.	Многофакторный анализ влияния архитектуры и городской среды, объемно-планировочной структуры на человека и социум. Разработка методов целевого влияния на субъективную оценку среды человеком.	Создание математической модели целой территории (города, поселения) по выделенным 3-7 критериям
25.	Автоматизация проектирования		
26.	Разработка средств автоматизации поиска объемно-планировочного решения для различных типов зданий	Многофакторный анализ объемно-планировочного решения и адаптивный метод подбора оптимального объемно-планировочного решения (возможно с элементами самообучающейся нейросети)	Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.
27.	Разработка средств автоматизации поиска конструктивного решения для различных типов зданий	Многофакторный анализ конструктивного решения и адаптивный метод подбора оптимального объемно-планировочного решения (возможно с	Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование)

№	Функции проектирования зданий	Наименование задачи	Рекомендуемые методы решения
		элементами самообучающейся нейросети)	Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.
28.	Жизненный цикл здания. Оптимизация на примере различных типов зданий	Оптимизация жизненного цикла здания с применением различных конструктивных и объемно-планировочных схем, материалов, строительных технологий. Оптимизация с целью поиска ресурсоэффективного здания с заданной долговечностью (25/50/75/100/150 лет).	Математическое программирование (многокритериальная и системная оптимизация, имитационное моделирование, программно-целевое планирование) Математическая статистика. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Линейное и динамическое программирование.