

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Теория сооружений и строительных конструкций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

М.1.1.6 «Методы решения научно-технических задач в строительстве»

направления подготовки

08.04.01 «Строительство».

Профиль 8 «Инновационные конструктивные решения в строительном комплексе»

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 2

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 1

всего часов – 72

в том числе:

лекции – 8

коллоквиумы – нет

практические занятия – 10

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 54

зачет – 2

экзамен – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: состоит в подготовке будущих магистров, владеющих современными методами решения научно-технических задач в строительстве, анализа и оценки в области научных решений инвестиционных программ на строительство.

Задачи изучения дисциплины: в рамках дисциплины изучаются основные положения о системном анализе, моделировании и методах оптимизации с учетом требований экономичности и безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методы решения научно-технических задач в строительстве» находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ООП (дисциплинами, практиками и др.), формирующими соответствующие компетенции:

- М.1.1.1 Философские проблемы науки и техники (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-10).
- М.1.1.2. Методология научных исследований (ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-10).
- М.1.1.3. Математическое моделирование (ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-5, ПК-7).
- М.1.1.4. Специальные разделы высшей математики (ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12).
- М.1.1.7. Информационные технологии в строительстве (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-12).

Для успешного освоения теоретического материала и приобретения практических знаний по дисциплине «Методы решения научно-технических задач в строительстве» необходим достаточный уровень знаний, умений и компетенций, приобретенных в результате освоения предшествующих дисциплин, указанных выше.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Методы решения научно-технических задач в строительстве» направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-12.

- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3);
- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-5);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в

требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);

- готовностью к работе в коллективе, способностью осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения (ОПК-7);
- умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);
- владением одним из иностранных языков на уровне профессионального общения и письменного перевода (ОПК-9) ;
- способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследованиях, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10);

способностью оформлять, предоставлять и докладывать результаты выполненной работы (ОПК-12).

В результате изучения дисциплины «Методы решения научно-технических задач в строительстве» магистр должен

знать:

- основные проблемы и задачи, решаемые при проектировании, строительстве и технической эксплуатации сооружений,
- общую методологию решения научно-технических проблем, виды методов их решения,
- основы методов решения многокритериальных задач поиска оптимальных решений, применяемых в технических науках,
- методы оценки поиска технически и экономически эффективных проектных решений,

- возможности численного моделирования для расчётов строительных конструкций и процессов,
- организационные способы, позволяющие обеспечить непрерывность строительства сооружений, бесперебойность их материально-технического снабжения,
- методы календарного планирования в строительстве,
- теоретические и правовые основы обеспечения безопасности и надёжности функционирования строительных объектов,
- методы мониторинга технического состояния строительных объектов, методы их технической диагностики и испытаний,

уметь :

- применять системный подход в решении вопросов проектирования и строительства сооружений,
- использовать методы поиска оптимальных решений в условиях многокритериальных задач,
- применять свои знания для экономически эффективных проектных решений,
- понимать математические и технические основы, заложенные в универсальных программных комплексах анализа сооружений;
- вести календарное планирование технологических процессов в строительстве,
- вести анализ технического состояния строительных объектов и их конструкций,

владеть навыками:

- решения научно-технических задач, возникающих в процессе проектирования,
- строительства и технической эксплуатации сооружений, с использованием системного подхода, теории оптимизации, с учётом требований экономичности и безопасности,
- использования методов оптимизации для решения многокритериальных задач,
- осуществления календарного планирования технологических процессов в строительстве,
- анализ технического состояния строительных объектов и их конструкций.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы			
				Всего	Лекции	Практически	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
2 семестр							
1	1	1	Методы решения научно-технических задач в строительстве.	12	2	2	8
1	3	2	Анализ и систематизация информации по теме исследования, подготовка научно-технических отчетов	12	-	2	10
1	5	3	Методы организации, совершенствовани	12	2	2	8

			я и освоения новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке				
1	7	4	Методы проведения научных экспериментов и оценки результатов исследований	11	-	1	10
2	9	5	Методы оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей, инженерного оборудования	11	2	1	8
2	11	6	Методы разработки заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования.	14	2	2	10
Всего				72	8	10	54

5. Содержание лекционного курса.

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы			
				Всего	Лекции	Практически	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
2 семестр							
1	1	1	Методы решения научно-технических задач в строительстве.	12	2	2	8
1	5	3	Методы организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке	12	2	2	8
2	9	5	Методы оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей, инженерного оборудования	11	2	1	8
2	11	6	Методы разработки заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования.	14	2	2	10

Всего				72	8	10	54

6.Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отработываемые на практическом занятии
1	2	3	4
1	2	1	Методы решения научно-технических задач в строительстве. Применение теоретических и практических знаний в профессиональной деятельности. Обзор публикаций по теме исследования.
2	2	1	Анализ и систематизация информации по теме исследования, подготовка научно-технических отчетов. Основы творческой работы, поиск источников информации по разрабатываемой теме, сбор материалов с учетом наиболее существенных и определяющих факторов для достижения поставленной цели исследований.
3	2	2	Методы организации, совершенствования и освоения новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке. Основные направления научно-технического прогресса и передовой опыт в капитальном строительстве. Современные методы индустриального строительства, заводской технологии изготовления деталей и конструкций, производства общестроительных и монтажных работ. Основные положения охраны труда в строительстве.
4	2	2, 3	Методы проведения научных экспериментов и оценки результатов

			исследований. Основы теории подобия при проведении экспериментов. Анализ результатов инженерно-геодезических, инженерно-геологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства. Использование вероятностных методов расчета, получение среднестатистических данных.
5	2	3, 4	Методы оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей, инженерного оборудования. Применение методов неразрушающего контроля при определении контролируемых параметров с использованием оборудования, приборов. Требования при подготовке конструкций к обследованию.
6	2	4, 5	Методы разработки заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования. Требования к проектной и рабочей документации, обзор разделов нормативной документации. Формулирование функционально-технологических, технических, экономических и эстетических требований к зданиям и конструкциям на стадии их проектирования. Основы конструктивной типологии. Основы стандартизации и сертификации в строительстве, система нормативных документов и их комплексы.

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

9.Задания для самостоятельной работ

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения
Вопросы		
1, 6	18	Разработка методов и программных средств расчета объекта проектирования, расчетное обеспечение

		проектной и рабочей документации, оформление законченных проектных работ
1, 2	18	Постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и иных публикаций
3	9	Проведение авторского надзора за проектами
5	9	Анализ результатов инженерно-геодезических, инженерно-геологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства.
6	9	Методы оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей, инженерного оборудования.

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине(модулю)

Вопросы для зачета

Вопросы для контрольной проверки по дисциплине

«Методы решения научно-технических задач в строительстве»

1. Основы математического и физического моделирования в строительстве
2. Определение сферы и области исследований.
3. Математическое моделирование.
4. Стадии математического моделирования.
5. Физическое моделирование.
6. Планирование эксперимента.
7. Как осуществляется сбор информации
8. Постановка задачи исследования.
9. Как осуществляется прогноз результатов исследований.

10. Алгоритм разработки программы исследований.
11. Выбор информационных технологий.
12. Выбор метода моделирования.
13. Исходные данные для проведения исследований.
14. Определение граничных условий.
15. Методы решения поставленной задачи исследования.
16. Логистические особенности развития знаний.
17. Методы математического анализа.
18. Методы математической физики.
19. Детерминированные модели.
20. Вероятностные модели.
21. Как оценить погрешность расчетной модели.
22. Обработка результатов исследования.
23. Анализ результатов исследования.
24. Соответствие полученных результатов целям и задачам исследования.
25. Понятия имитационного моделирования.

Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
	Раздел 1. Теоретические исследования.
1	Наука, как непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества и мышления.
2	Цель науки. Научное исследование. Цели научного исследования.
3	Основы методологии научного исследования.

4	Теоретические исследования.
5	Прикладные исследования.
6	Техническая и технологическая разработка. Цель разработки.
7	Научно-техническая информация.
8	Научное направление. Научная проблема. Формулировка проблемы и выдвижение гипотезы. Научная тема.
	Раздел II Планирование экспериментов и наблюдений.
9	Основы методологии экспериментальных исследований.
10	Цели и задачи экспериментальных исследований.
11	Планирование эксперимента. Матрица планирования.
12	Метод случайного баланса..
13	Построение интерполяционных моделей.
14	Оптимизация процессов (планирование экстремальных экспериментов).
15	Регрессионный анализ.
16	Факторный эксперимент.
	Раздел III. Экспериментальные исследования.
17	Естественные эксперименты. Искусственные эксперименты.
18	Вычислительные эксперименты. Лабораторный эксперимент.
19	Натурный эксперимент. Исследовательский (поисковый) эксперимент. Подтверждающий эксперимент.
20	Конструирование методики и подбор аппаратуры. Подготовка образцов и элементов.
21	Разработка плана контроля переменных. Проведение эксперимента.

22	Обработка и интерпретация результатов. Подготовка научного отчета.
	Раздел IV Обработка и анализ результатов исследования.
23	Сопоставление результатов теоретических и экспериментальных исследований. Критериями сопоставления.
24	Критерии адекватности теоретических зависимостей экспериментальным.
25	Математическая обработка экспериментальных данных.
26	Анализ результатов экспериментальных исследований.
27	Подготовка результатов исследования к публикации и научной периодической печати.
28	Научно-технический отчет. Реферат

Вопросы для рубежного контроля и зачета

При изучении дисциплины «Методы решения научно-технических задач в строительстве» проводятся следующие виды контроля:

- входной (письменно или устно);
- текущий (устно);
- рубежный (письменно);
- выходной (письменно или устно).

1. Методы решения научно-технических задач в строительстве.
2. Требования к рабочей и проектной документации. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.
3. Нормативно-технические и организационно-методические основы строительного проектирования.
4. Объекты стандартизации в строительстве.

5. Нормативные документы по стандартизации. Система нормативных документов в строительстве.
6. Основные положения сертификации продукции в строительстве.
7. Методы неразрушающего контроля при определении контролируемых параметров с использованием оборудования, приборов.
8. Требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям на стадии их проектирования.

Вопросы для экзамена

Экзамен по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Тестовые задания по дисциплин

. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
решение задач по изучаемой теме на практических занятиях	изучение лекционного материала	зачтено – показаны при ответе знания основного учебного материала
отчет по выполненным индивидуальным работам	изучение лекционного материала	незачтено – не показаны при ответе знания основного учебного

летучий устный или письменный опрос магистров во время лекции по изучаемому материалу	изучение лекционного материала	материала
--	--------------------------------------	-----------

14 Образовательные технологии

В соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе практических аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

В форме разбора конкретных ситуаций проводятся практические занятия.

Ведущей деятельностью в процессе обучения является учебная деятельность студентов, характеризующаяся действующей системой познавательных процессов, начиная с восприятия информации и заканчивая сложными творческими процессами, способностями общего и частного характера, которые мотивируют многие системы учебных действий, а так же общими и частными мотивациями.

При реализации учебного курса используется технология традиционного обучения. Предполагает традиционную последовательность изучения материала: представление и объяснение материала преподавателем; выполнение тренировочных заданий на практических занятиях в группах; выполнение индивидуальных заданий. Форма текущего контроля – решение

задач по изучаемой теме на практических занятиях, отчет по выполненным индивидуальным работам, летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции.

В процессе обучения, при выполнении сложных и объемных расчетов, используются современные программные продукты. Предполагается использование компьютера при моделировании профессиональной деятельности специалиста.

Для формирования интегральных профессиональных компетенций при изучении дисциплины «Методы решения научно-технических задач в строительстве» используются интерактивные формы обучения, которые предполагают обучение в сотрудничестве. Преподаватель и магистранты взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации.

Целью использования интерактивных форм проведения занятий является погружение студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего магистра техники и технологии в строительстве.

Суть интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все студенты оказываются вовлеченными в процесс познания, они имеют возможность понимать и высказываться по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность студентов в процессе познания, освоения учебного материала означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности.

При проведении лекций используются следующие интерактивные формы обучения:

- переход от преимущественной активности преподавателя к активности студентов;

- формирование учебной автономности студента, его ответственности за процесс и результаты обучения;

- способность самостоятельно формулировать цели, ставить учебные задачи, выбирать способы и средства их решения, самостоятельно оценивать ход и результат учебного процесса, выявлять логические и иные ошибки, давать критическую оценку.

- на лекциях широко используется применение мультимедиа.

Проведение практических занятий позволяет студентам развивать у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения, системного мышления).

При проведении практических занятий используются следующие интерактивные формы обучения:

- организация самостоятельной работы студентов;
- создание профессионального контекста;
- подборка материала по определенной проблеме;
- использование наглядных пособий (схем, таблиц, диаграмм, рисунков, видеозаписей и др.) и т.п.;
- подготовка презентаций с использованием различных вспомогательных средств (книг, видео, слайдов и т.п.).

Причем, происходит это в атмосфере доброжелательности и взаимной поддержки, что позволяет не только получать новое знание, но и развивает саму познавательную деятельность, переводит ее на более высокие формы кооперации и сотрудничества.

На изучение дисциплины «Методы решения научно-технических задач в строительстве» отводится 18 часов аудиторных занятий, из них в интерактивной форме – 8 часов.

15. Список учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная учебная литература

Литературы

1. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс] / О. М. Балабан. - [Б. м. : б. и.]. - 1 сем. on-line. - (ФГОС). - Б. ц.
2. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решения [Электронный ресурс] / Е. Г. Пчелинцева. - [Б. м. : б. и.]. - 1 сем. on-line. - (ФГОС). - Б. ц.
3. Методы решения организационных задач [Электронный ресурс] / Кудрявцев Е.М. - Москва : АСВ, . . . - ISBN 978-5-4323-0056-0 : Б. ц. Методы решения организационных задач: Учебник. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 336 с.
4. Практикум по решению инженерных задач математическими методами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Осташков.-Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 200 с.
5. Метод конечных элементов. Теория и задачи [Электронный ресурс] / Трушин С.И. - Москва : АСВ, 2008. - . . - ISBN978-5-93093-539-9 : Б. ц. Метод конечных элементов. Теория и задачи: Учебное пособие. Издательство АСВ, - М.:, 2008. - 256 с.
6. Р.Ф. Габбасов, А.Р. Габбасов, В.В. Филатов. Численное построение разрывных решений задач строительной механики. Учебное пособие. - М. : Издательство АСВ, 2008. - 280 с.
7. Лунгу К. Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 132 с.
8. Красновский Б.М. Промышленное и гражданское строительство в задачах с решениями. - Москва: Издательство АСВ, 2013 - 624 с.

9. Прочностной мониторинг металлических резервуарных конструкций и его информационное обеспечение [Текст] / И.Г.Овчинников, А.П.Денисова, А.А.Шеин // Научно-технические проблемы прогнозирования надежности и долговечности металлических конструкций и методы их решения: Матер. I Междунар. конф. - СПб,1995. - С.173-177
10. Применение метода дискретных конечных элементов к решению задач статики и динамики сложных стержневых систем регулярной и квазирегулярной структуры [Рукопись] : Дис..канд.техн.наук:Спец.01.02.03-Строительная механика / Науч.рук. В.А.Игнатъев; СПИ и Волгоградский инженерно-строительный ин-т. - Волгоград, 1987. - 242 с.
11. Развитие и применение редуцированных методов в задачах статики и динамики регулярных стержневых и тонкостенных коробчатых систем [Рукопись] : Дис..канд.техн.наук:Спец.05.23.17-Строительная механика / Науч.рук.А.И.Уздалев;СПИ. - Саратов, 1990. - 287 с.
12. Методы решения задач на собственные значения [Текст] : учеб. пособие для студ., магистр. и аспирантов всех спец. / А. А. Коломоец, Е. В. Тупикова. - Саратов : СГТУ, 2015. - 52 с.
13. Применение метода конечных элементов к решению задач [Текст] : метод. указания к выполнению расчетно-проектировочных работ по курсу "Строительная механика" для студ. спец. 1202, 1211, 1212 / сост. Е. Н. Артамонова. - Саратов : СГТУ, 2001. - 18 с.
- 14.Использование универсальной системы компьютерной математики Mathcad для решения обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе студ. по курсу "Компьютерные методы моделирования динамических систем в экономике" для студ. спец. 080801.65 / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост. Е. А. Козырева. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2011.
- 15.ГОСТ 31310-2005. Панели стеновые трехслойные железобетонные с эффективным утеплением. Общие технические условия [Текст] : Изд.офиц. - Дата введения 2007-06-01. - М. : Стандартинформ, 2006. - 23 с. ;

Периодические издания

1. Вестник Саратовского государственного технического университета. 2014 [Текст] : науч.-техн. журнал / гл. ред. И. Р. Плева. - Саратов : СГТУ, 2003 - . № 3 (76). - 2014. - 212 с.
2. Вестник Саратовского государственного технического университета. 2012 [Текст] : науч.-техн. журн. / гл. ред. И. Р. Плева. - Саратов : СГТУ, 2003 - . № 2 (65). Вып. 1. - 2012. - 248 с.
3. Вестник Саратовского государственного технического университета. 2009 [Текст] : науч.-техн. журн. / гл. ред. И. Р. Плева. - Саратов : СГТУ, 2009 - . № 4 (42). Вып. 1. - 2009. - 312 с.
4. Вестник Саратовского государственного технического университета. 2011 [Текст] : науч.-техн. журн. / гл. ред. И. Р. Плева. - Саратов : СГТУ, 2003 - . № 4. (62). Вып. 4. - 2011 (ГАУ СМИ СО "Саратов-Медиа"). - 272 с.

Публикации автора.

1. Гарибов Р.Б. Прочность и долговечность железобетонных конструкций в условиях сульфатной агрессии.(Овчинников И.Г., Инамов Р.Р.,) Изд-во СГУ. Саратов, 2001.163 с.
2. Гарибов Р.Б. Работоспособность сталежелезобетонных конструкций в условиях воздействия хлоридсодержащих сред. (И Овчинников И.Г., Раткин В.В.,) зд-во СГУ. Саратов, 2002.155 с.
3. Гарибов Р.Б. Сопротивление железобетонных элементов конструкций воздействию агрессивных сред. Изд-во СГУ. Саратов, 2003. 228 с.
4. Гарибов Р.Б. Анализ экспериментальных данных по влиянию сульфатсодержащей среды на механические характеристики бетона// Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте. Сборник науч. Трудов П.Ф. РГОТУПС. Изд-во СГУ. Саратов. 2001.с.18-23.
5. Garibov R.V., Ovtchinnikov I.G. Bending of reinforced concrete beams under the conditions of sulphate corrosive // Advances in Structural Engineering and Mechanics (ASEM'02). The Second International Conference 21-23 August 2002, Busan (Pusan), Korea.
6. Гарибов Р.Б. Моделирование работы несущих конструкций транспортных сооружений. Учебное пособие.(Овчинников И.Г., Козырева Е.А.,) Саратов. Изд-во СГТУ. 2004. 246 с. (автору

принадлежит описание моделирования поведения мостовой опоры с помощью метода конечных элементов, 35%).

7. Гарибов Р.Б. Прочностной мониторинг армированных строительных конструкций в агрессивной среде // Вестник ВолгГАСУ. Волгоград.2005.
8. Гарибов Р.Б. Непрерывный мониторинг состояния армированных конструкций в агрессивной среде эксплуатации// Саранск.2005.
9. Гарибов Р.Б. Прогнозирование поведения сжатой железобетонной стойки в условиях сульфатной агрессии// Бетон и железобетон. 2005. №12. с.
10. Гарибов Р.Б. О прочностном мониторинге железобетонных конструкций, эксплуатирующихся в агрессивных средах// Бетон и железобетон. 2008. №4. с.28 – 30, №5 с. 15 -18.
11. Гарибов Р.Б. Применение информационных технологий при организации мониторинга прочности конструкций// Промышленное и гражданское строительство. 2008. №8. с.56 – 57.
12. Гарибов Р.Б. Моделирование поведения фибробетонных конструкций в условиях радиационного облучения// Бетон и железобетон. 2008. №3. с.19 -22
13. Гарибов Р.Б., Проектирование строительства и реконструкции зданий и сооружений, эксплуатирующихся в агрессивных средах. .(Мигунов В.Н., Гарибов Р.Б., Степанов С.Н., Овчинников И.И) - Саратов. ИЦ «Рата». 2008.- 151с

Интернет-ресурсы

Список Интернет-ресурсов

1. dwg.ru – материалы для проектирования;
2. [www. Kub-invest.ru](http://www.Kub-invest.ru) – строительство по системе «КУБ»
3. [www. Recon-tech.ru](http://www.Recon-tech.ru) – строительство по системе «Рекон» (сборно-монолитный каркас);
4. [www. Termotur.ru](http://www.Termotur.ru) – здания из монолитного железобетона в несъемной опалубке
5. [www. Taldom-profil.ru](http://www.Taldom-profil.ru) – стальной каркас из тонкостенных профилей;
6. [www. Eco-plaza.ru](http://www.Eco-plaza.ru) – деревянное домостроительство
7. [www. Elevit.ru](http://www.Elevit.ru) – строительство по системе «Элевит»
8. **Перельмутер, А.В., Сливкер, В.И.** Расчетные модели сооружений и возможности их анализа./ М., ДМК Пресс, 2009 г., 596 с. – Режим доступа: <http://mirknig.com/knigi/programming/1181607301-raschetnye->

[modeli-sooruzheniy-i-vozmozhnost-ih-analiza.html](http://www.liraland.ru/books/10/1334). - последняя дата обращения 02.05.2015.

9. **Программный комплекс ЛИРА-САПР 2013:** Учебное пособие. / Городецкий Д.А. и др. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. – М., 2013 г. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.liraland.ru/books/10/1334>. - Последняя дата обращения 02.05.2015.
10. **МОНОМАХ-САПР 2013:** Учебное пособие. Примеры расчета и проектирования. Электронное издание / Городецкий Д.А., Юсипенко С.В., Батрак Л.Г., Лазарев А.А., Рассказов А.А. - К.: Электронное издание, 2013. – 368 с. – Режим доступа: <http://www.liraland.ru/books/12/1410>. - последняя дата обращения 02.05.2015.
11. <http://e.lanbook.com/>.
12. <http://lidrary.kuzstu.ru/>

16. Материально-техническое обеспечение

1. Использование в процессе обучения мультимедийное оборудование.
2. Использование оборудованного конференц-интернет класса.

Перечень прикладного пособия

В качестве наглядных пособий используются презентации, фильмы, рекламные ролики по современным технологиям и методам решения научно-технических задач

Использование вычислительной техники

При выполнении практических занятий используется компьютерная техника – программные комплексы EXCEL, МОНОМАХ, AutoCAD.

Оборудование 3D-технологий

№	Вид оборудования	Место расположения	Программное обеспечение
1	Оборудование для быстрого прототипирования. 1)3d принтер Fortus 250 MC/ 2)3D сканер Roland LPX-	6 корпус 48 комната	Insight v.8.1 Roland Dr.PICZA3, Roland 3D Editor

	60DS.		
2	Оборудование для быстрого прототипирования. 1)3d принтер ZPrinter 450. 2)3D сканеры Artec Eva и Artec Spider.	6 корпус 48 комната	ZPint Software Artec Studio
3	Оборудование и программное обеспечение для быстрого прототипирования и реверсивного проектирования 1)Лазерный 3d сканер Trimble TX5 2) 3D фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ BigZee VG 1313	6 корпус 48 комната	Trimble Scene Geomagic Design X ArtCam, Enroute
4	Оборудование для вывода результатов проектирования и подготовки выставочных материалов 1)Станок для лазерной резки и гравировки Qualitech 11G 1290 2)Плоттер формата A0	6 корпус 53 комната	CorelDraw HP
5	Станочное оборудование. 1)Станок для резки пенополистирола СРП-3222 «Супер Макси»	6 корпус 54а комната	CorelDraw, CAD 3D
6	Оборудование (принтеры)для сублимационной печати 1)Принтер + термопресс	6 корпус 48 комната	Любые программы обработки изображений

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. www.dwg.ru – Материалы для проектирования.
2. www.zodchii.ws - Библиотека строительства.
3. www.allbeton.ru – Техническая библиотека строителя.
4. books.totalarch.com – Библиотека: книги по строительству и архитектуре.
5. www.proektanti.ru/library - Электронная библиотека проектировщика.