

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и матери-
алов

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянецв
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ

08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строитель-
ство»)

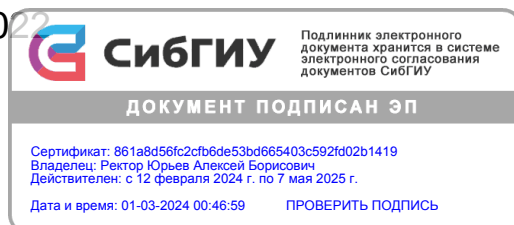
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка бакалавра по направлению «Строительство» профиль «Промышленное и гражданское строительство»;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение современных программных продуктов для статического, динамического и конструктивного расчета несущих конструкций;
- формирование навыков создания расчетных моделей строительных конструкций из набора конечных элементов, имеющихся в базе расчетных программных комплексов;
- формирование навыков анализа результатов расчета моделей конструкций, зданий и сооружений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Строительная механика;
- Соппротивление материалов;
- Компьютерное проектирование в строительстве;
- Основы архитектуры.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Конструкции из дерева и пластмасс;
- Основания и фундаменты;
- Железобетонные и каменные конструкции;
- Металлические конструкции промышленных зданий;
- Железобетонные конструкции промышленных зданий;
- Специальные вопросы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
- BIM-технологии в строительстве;
- Металлические конструкции;
- Основы геологии и механика грунтов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	<p>ПК-5: Способен проектировать элементы зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-5.2 Использует универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования</p>	<p>– знать: основные современные программные продукты, разработанных на базе конечных элементов для статического и динамического расчета строительных конструкций; рациональное использование конечных элементов для разработки расчетной модели строительно-го объекта; основные положения строительной механики и сопротивления материалов для оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций;.</p> <p>– уметь: выбрать программный комплекс из имеющихся в наличии для решения конкретной задачи с минимальными трудозатратами; создавать расчетную модель из набора конечных элементов; создавать расчетные схемы, загрузки от всех видов нагрузок в соот-</p>

			<p>ветствии с заданием; выполнять детальный анализ напряженно-деформированного состояния конструкций рассчитываемого объекта и анализ несущей способности для заданных условий.</p> <p>– владеть: общей методикой формирования топологических и расчетных схем на базе конечных элементов для статического и динамического расчета; навыками анализа напряженно-деформированного состояния строительного объекта и оценки несущей способности; навыками формирования отчетной документации по результатам расчета.</p>
--	--	--	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет с оценкой</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72

	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		31	31
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 История создания программных комплексов для расчета строительных конструкций на ЭВМ. (Обзор программных комплексов используемых для статического и динамического расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций на ПК. Возможности программных комплексов ЛИРАСАПР, SCAD, STARK ES, МОНОМАХ 4.5 для расчета строительных конструкций. Программные комплексы для анализа напряженно-деформированного состояния АГМ, КОСМОС.

Метод конечных элементов – как базовый метод расчета конструкций, реализованный в программных комплексах для расчета и анализа напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. Общая и местная система координат для моделирования плоских и пространственных систем.);

Раздел 2 Конструктивные и топологические схемы, Библиотеки конечных элементов. (Библиотека конечных элементов, реализованных в программных комплексах ЛИРА САПР, SCAD и программном комплексе STARK ES.

Конструктивные, топологические схемы и требования к ним для расчета плоских и пространственных систем строительных объектов. Некоторые требования по моделированию конструкций зданий и сооружений из конечных элементов существующих программных комплексов. Общая и местная система координат, реализованная в программных комплексах. Основные документы исходных данных для статического и динамического расчета и определения расчетного количества арматуры.);

Раздел 3 Конечные элементы для моделирования стержневых систем. (Типы стержневых конечных элементы для моделирования плоских и пространственных стержневых систем. Назначение жесткостных характеристик для стержневых конечных элементов. Виды нагрузок,

действующих на стержневые конечные элементы. Виды вычисляемых усилий в сечениях стержневых конечных элементов. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных. Система автоматизированного анализа результатов расчета. Документирование исходных данных и результатов расчета.);

Раздел 4 Конечные элементы для моделирования плит и оболочек. (Типы пластинчатых конечных элементов для моделирования конструкций зданий и сооружений. Назначение жесткостных характеристик. Виды нагрузок, действующих на плитные конечные элементы. Виды вычисляемых усилий для плитных конечных элементов. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных. Система автоматизированного анализа результатов расчета. Документирование исходных данных и результатов расчета.);

Раздел 5 Основные принципы работы с ПК Лира. (Состав программного комплекса. Технология формирования расчетной схемы проектируемого здания или сооружения, способы задания нагрузок. Предварительный расчет и корректировка введенных данных. Передача данных в конструирующие подпрограммы. Технология выполнения конструктивных расчетов. Формирование чертежей).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 5.	Статический расчет многопролетной балки	4	
Раздел 5.	Статический расчет плоской рамы	4	
Раздел 5.	Расчет плоской фермы. Расчет узла фермы.	4	
Раздел 5.	Расчет плиты перекрытия.	4	

Раздел 5.	Расчет плоской рамы железобетонных конструкций многоэтажного здания.	4	
Раздел 5.	Расчет металлических конструкций плоской рамы многоэтажного здания.	4	
Раздел 5.	Расчет металлической башни с учетом динамической нагрузки.	4	
Раздел 5.	Расчет железобетонного сферического купола.	4	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала.	6	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала.	6	
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического	6	

	материала.		
Раздел 4.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала.	6	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	7	
Контроль	Подготовка к зачёту	9	
Итого:		40	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Плевков, В. С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений : учебное пособие / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин.– Москва : АСВ, 2012. – 290 с. – ISBN 978-5-93093-720-6.

– URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html> (дата обращения: 07.03.2022);

2 Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений : учебное пособие / под ред. В. С. Плевкова. – Москва: АСВ, 2014. -. ISBN 978-5-93093-936-1. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939361.html> (дата обращения: 07.03.2022);

3 Иванов, Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт : учебное пособие / Ю. В. Иванов. – Москва : АСВ, 2013. – 312 с. – ISBN 978-5-93093-647-6. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936476.html> (дата обращения: 07.03.2022);

4 Бадьин, Г. М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий : учебное пособие / Г. М. Бадьин, Н. В. Таничева — Москва : АСВ, 2013. – 112 с. – ISBN 978-5-93093-526-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935264.html> (дата обращения: 07.03.2022);

5 Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений : учебное пособие / А. А. Амосов, С. Б. Сеницын. – Москва : АСВ, 2010. – 136 с. – ISBN 978-5-93093-083-2. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930832.html> (дата обращения: 07.03.2022);

6 Маклакова, Т. Г. Конструкции гражданских зданий : учебник / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. - Москва : АСВ, 2012. – 296 с. – ISBN 978-5-93093-040-5.

– URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930405.html> (дата обращения: 07.03.2022);

7 Архитектурно-конструктивное проектирование зданий: учебное издание / Т. Г. Маклакова [и др.]. - Москва : АСВ, 2015. – 432 с. - ISBN 978-5-43230-074-4. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300744.html>. (дата обращения: 07.03.2022);

8 Мкртычев, О. В. Сейсмические нагрузки при расчете зданий и сооружений / О. В. Мкртычев, А. А. Решетов. – Москва : АСВ, 2017. – 140 с. - ISBN 978-5-43230-206-9. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302069.html>. (дата обращения: 07.03.2022);

9 Харитонов, В. А. Строительство и эксплуатация сейсмостойких зданий и сооружений / В. А. Харитонов. – Москва : АСВ, 2015. – 208с. - ISBN 978-5-43230-092-8. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300928.html>. (дата обращения: 07.03.2022);

10 Тяпин, А. Г. Учет взаимодействия сооружений с основанием при расчетах на сейсмические воздействия: научное издание / А. Г. Тяпин. – Москва : АСВ, 2014. – 136 с. – ISBN 978-5-43230-011-9. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300119.html> (дата обращения: 07.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СиБГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL:

<http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Revit;
- ЛИРА;
- МОНОМАХ.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Составитель(и):

директор института Алешина Елена Анатольевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

старший преподаватель Матвеев Алексей Анатольевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ»

по направлению подготовки (специальности)

08.03.01 «Строительство»

(направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка бакалавра по направлению «Строительство» профиль «Промышленное и гражданское строительство»;
- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение современных программных продуктов для статического, динамического и конструктивного расчета несущих конструкций;
- формирование навыков создания расчетных моделей строительных конструкций из набора конечных элементов, имеющихся в базе расчетных программных комплексов;
- формирование навыков анализа результатов расчета моделей конструкций, зданий и сооружений.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Строительная механика;
- Соппротивление материалов;
- Компьютерное проектирование в строительстве;
- Основы архитектуры.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Конструкции из дерева и пластмасс;
- Основания и фундаменты;
- Железобетонные и каменные конструкции;

- Металлические конструкции промышленных зданий;
- Железобетонные конструкции промышленных зданий;
- Специальные вопросы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
- BIM-технологии в строительстве;
- Металлические конструкции;
- Основы геологии и механика грунтов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-5: Способен проектировать элементы зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	ПК-5.2 Использует универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	<p>– знать: основные современные программные продукты, разработанных на базе конечных элементов для статического и динамического расчета строительных конструкций; рациональное использование конечных элементов для разработки расчетной модели строительного объекта; основные положения строительной механики и сопротивления материалов для оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций;</p> <p>– уметь: выбрать программный комплекс из имеющихся в наличии для решения конкретной задачи с</p>

			<p>минимальными трудозатратами; создавать расчетную модель из набора конечных элементов; создавать расчетные схемы, загрузки от всех видов нагрузок в соответствии с заданием; выполнять детальный анализ напряженно-деформированного состояния конструкций рассчитываемого объекта и анализ несущей способности для заданных условий.</p> <p>– владеть: общей методикой формирования топологических и расчетных схем на базе конечных элементов для статического и динамического расчета; навыками анализа напряженно-деформированного состояния строительного объекта и оценки несущей способности; навыками формирования отчетной документации по результатам расчета.</p>
--	--	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет с оценкой</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0

Практические занятия, <i>академ. час.</i>	32	32
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	31	31
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	9
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 История создания программных комплексов для расчета строительных конструкций на ЭВМ. (Обзор программных комплексов используемых для статического и динамического расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций на ПК. Возможности программных комплексов ЛИРАСАПР, SCAD, STARK ES, МОНОМАХ 4.5 для расчета строительных конструкций. Программные комплексы для анализа напряженно-деформированного состояния АПМ, КОСМОС.

Метод конечных элементов – как базовый метод расчета конструкций, реализованный в программных комплексах для расчета и анализа напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. Общая и местная система координат для моделирования плоских и пространственных систем.);

Раздел 2 Конструктивные и топологические схемы, Библиотеки конечных элементов. (Библиотека конечных элементов, реализованных в программных комплексах ЛИРА САПР, SCAD и программном комплексе STARK ES.

Конструктивные, топологические схемы и требования к ним для расчета плоских и пространственных систем строительных объектов. Некоторые требования по моделированию конструкций зданий и сооружений из конечных элементов существующих программных комплексов. Общая и местная система координат, реализованная в программных комплексах. Основные документы исходных данных для статического и динамического расчета и определения расчетного количества арматуры.);

Раздел 3 Конечные элементы для моделирования стержневых систем. (Типы стержневых конечных элементы для моделирования плоских и пространственных стержневых систем. Назначение жесткостных характеристик для стержневых конечных элементов. Виды нагрузок, действующих на стержневые конечные элементы. Виды вычисляемых усилий в сечениях стержневых конечных элементов. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных. Система анализа

ошибок при подготовке исходных данных. Система автоматизированного анализа результатов расчета. Документирование исходных данных и результатов расчета.);

Раздел 4 Конечные элементы для моделирования плит и оболочек. (Типы пластинчатых конечных элементов для моделирования конструкций зданий и сооружений. Назначение жесткостных характеристик. Виды нагрузок, действующих на плитные конечные элементы. Виды вычисляемых усилий для плитных конечных элементов. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных. Система автоматизированного анализа результатов расчета. Документирование исходных данных и результатов расчета.);

Раздел 5 Основные принципы работы с ПК Лира. (Состав программного комплекса. Технология формирования расчетной схемы проектируемого здания или сооружения, способы задания нагрузок. Предварительный расчет и корректировка введенных данных. Передача данных в конструирующие подпрограммы. Технология выполнения конструктивных расчетов. Формирование чертежей).

6 Составитель(и):

директор института Алешина Елена Анатольевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

старший преподаватель Матвеев Алексей Анатольевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).