

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-
строительного института
_____ Е.А. Алешина
подпись
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы расчета и конструирования железобетонных конструкций

08.04.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Строительство»)

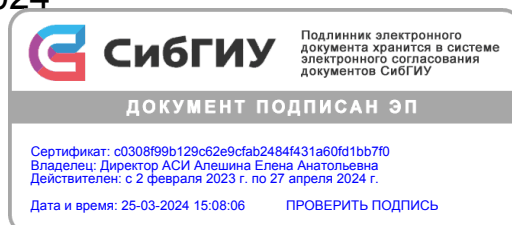
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очно-заочная форма

Срок обучения: 2 года 3 месяца

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области расчета и конструирования железобетонных конструкций;
- формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение теории расчета железобетонных элементов при различных воздействиях;
- изучение методов конструирования железобетонных конструкций.

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) 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Специальные разделы строительной механики;
- Методы расчета и конструирования металлических конструкций;
- Информационные технологии в строительстве.

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

- Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений;
- Сейсмостойкость строительных конструкций зданий и сооружений;
- Методы расчета и конструирования металлических конструкций;
- Проектирование большепролетных деревянных конструкций;
- Проектирование и усиление фундаментов;
- Проектная практика;
- Преддипломная практика;
- Научно-исследовательская работа;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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-3: Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере строительства	ПК-3.1 Разрабатывает конструктивную и расчетную схемы зданий (сооружений) в соответствии с техническим заданием	– знать: основные конструктивные и расчетные схемы железобетонных зданий (сооружений). – уметь: разрабатывать конструктивную и расчетную схему железобетонного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием.
		ПК-3.2 Выполняет расчеты конструктивных элементов зданий (сооружений) с использованием технологий информационного моделирования	– знать: основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона; основные положения методов расчета элементов железобетонных конструкций зданий и сооружений. – уметь: выполнять расчеты железобетонных конструкций зданий (сооружений).
		ПК-3.3 Разрабатывает чертежи строительных конструкций зданий и сооружений с использованием специализированных программных комплексов	– знать: теоретические основы конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений. – уметь: разрабатывать чертежи железобетонных конструкций зданий и сооружений.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы

взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		8	8
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>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
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>		30	30
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Введение. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона. Особенности проектирования предварительно напряженных железобетонных конструкций (Сущность железобетона; условия, обеспечивающие совместную работу бетона и арматуры. Особенности железобетона – образование трещин под воздействием растягивающих напряжений. Бетон как материал для железобетонных конструкций. Классификация бетонов. Бетоны, применяемые для несущих конструкций. Деформативность бетона. Особенности физико-механических свойств бетона. Арматура для железобетонных конструкций. Классификация арматуры. Виды арматурных изделий. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне. Коррозия железобетона и меры защиты от нее. Сущность предварительного напряжения. Методы создания предварительно напряженных железобетонных конструкций. Способы предварительного натяжения арматуры. Назначение величины предварительного напряжения. Потери предварительного напряжения.);

Раздел 2 Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета (Три стадии

напряженно-деформированного состояния сечений железобетонных элементов под нагрузкой и характер разрушения. Предельные состояния конструкций. Расчетные факторы – нагрузки и механические характеристики бетона и арматуры, определяемые с учетом статистической изменчивости. Классификация нагрузок. Сочетания нагрузок.);

Раздел 3 Изгибаемые, сжатые и растянутые ж/б элементы. Общие принципы расчета и конструирования (Сведения о конструкции изгибаемых элементов. Армирование элементов сварными сетками, каркасами и отдельными стержнями. Особенности проектирования предварительно напряженных изгибаемых элементов. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям. Особенности расчета элементов различных профилей. Коэффициенты армирования. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Расчет поперечных стержней и отгибов. Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений по изгибающему моменту. Алгоритмы расчета прочности. Конструктивные особенности сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Два случая расчета. Учет продольного изгиба. Особенности расчета внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения, в том числе симметрично армированных. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием. Сжатые элементы с жесткой арматурой. Конструктивные особенности растянутых элементов. Расчет и армирование растянутых элементов. Особенности проектирования предварительно напряженных растянутых элементов. Расчет по образованию и раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента. Категории трещиностойкости железобетонных конструкций. Продолжительное и непродолжительное раскрытие трещин. Расчет деформаций железобетонных элементов, не имеющих трещин в растянутых зонах, и элементов, имеющих участки с трещинами в растянутых зонах.);

Раздел 4 Конструкции зданий. Плоские перекрытия. Тонкостенные пространственные покрытия (Конструктивные схемы зданий. Обеспечение пространственной жесткости. Деформационные швы. Классификация перекрытий по различным признакам. Проектирование сборных плит. Конструирование и расчет неразрезного железобетонного ригеля. Метод предельного равновесия. Пластический шарнир. Монолитные перекрытия. Принципы расчета и конструирования. Общие положения расчета одноэтажных промышленных зданий. Особенности проектирования колонн. Конструкции покрытий одноэтажных каркасных зданий. Тонкостенные пространственные покрытия. Общие свойства. Особенности расчета и конструирования.);

Раздел 5 Конструкции инженерных сооружений. Перспективы дальнейшего развития железобетонных конструкций (Цилиндрические

резервуары. Прямоугольные резервуары. Водонапорные башни. Бункера. Силосы. Подпорные стены. Особенности расчета и конструирования. Научные исследования в направлении дальнейшего развития и совершенствования железобетонных конструкций.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Введение. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона. Особенности проектирования предварительно напряженных железобетонных конструкций	2	
Раздел 2.	Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета	2	
Раздел 3.	Изгибаемые, сжатые и растянутые ж/б элементы. Общие принципы расчета и конструирования	2	
Раздел 4.	Конструкции зданий. Плоские перекрытия. Тонкостенные пространственные покрытия	1	
Раздел 5.	Конструкции инженерных сооружений. Перспективы дальнейшего развития железобетонных конструкций	1	
Итого:		8	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Сбор нагрузок на предварительно напряженную ж/б	4	

	конструкцию. Определение расчетных усилий в элементах конструкции		
Раздел 3.	Расчет элементов предварительно напряженной ж\б конструкции по прочности	4	
Раздел 3.	Назначение величины предварительного напряжения. Потери предварительного напряжения	2	
Раздел 3.	Расчет элементов предварительно напряженной ж\б конструкции по трещиностойкости и деформациям	4	
Раздел 4.	Конструирование предварительно напряженной ж\б конструкции	2	
Итого:		16	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	Проектирование предварительно напряженной железобетонной конструкции. (Исходные данные принимаются в соответствии с выданным индивидуальным заданием)	54	
Итого:		54	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала.	6	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала.	6	
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		120	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов / В. М. Бондаренко, Р. О. Бакиров, В. Г. Назаренко, В. И. Римшин ; под ред. В. М. Бондаренко. – 5-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2008. – 887 с. : ил.;

2 Яковлев, С. К. Расчет железобетонных конструкций по Еврокоду EN 1992 : учебно-методическое пособие в 2 Ч. Ч. 1 : Изгибаемые и сжатые железобетонные элементы без предварительного напряжения. Определение снеговых, ветровых и крановых нагрузок. Сочетание воздействий / С. К. Яковлев, Я. И. Мысляева. – Москва : МГСУ, 2015. – 204 с. : ил.;

3 Малахова, А. Н. Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие / А. Н. Малахова. – Москва : АСВ, 2011. – 160 с. – ISBN 978-5-93093-751-0. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937510.html> (дата обращения: 21.03.2024);

4 Колмогоров, А. Г. Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам : учебное пособие / А. Г. Колмогоров, В. С. Плевков. – Москва : АСВ, 2014. – 512 с. – ISBN 978-5-93093-994-1. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939941.html> (дата обращения: 21.03.2024);

5 Яковлев, С. К. Расчет железобетонных конструкций по Еврокоду EN 1992 : учебно-методическое пособие в 2 Ч. Ч. 2 / С. К. Яковлев, Я. И. Мысляева. – Москва : МГСУ, 2017. – 217 с. : ил.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- ProjectLibre;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

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 лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- 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) 08.04.01 «Строительство».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Методы расчета и конструирования железобетонных конструкций»

по направлению подготовки (специальности)

08.04.01 «Строительство»

(направленность (профиль): «Строительство»)

форма обучения – Очно-заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области расчета и конструирования железобетонных конструкций;
- формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение теории расчета железобетонных элементов при различных воздействиях;
- изучение методов конструирования железобетонных конструкций.

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) 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Специальные разделы строительной механики;
- Методы расчета и конструирования металлических конструкций;
- Информационные технологии в строительстве.

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

- Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений;
- Сейсмостойкость строительных конструкций зданий и сооружений;
- Методы расчета и конструирования металлических конструкций;
- Проектирование большепролетных деревянных конструкций;
- Проектирование и усиление фундаментов;
- Проектная практика;

- Преддипломная практика;
- Научно-исследовательская работа;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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-3: Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере строительства	ПК-3.1 Разрабатывает конструктивную и расчетную схемы зданий (сооружений) в соответствии с техническим заданием	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные конструктивные и расчетные схемы железобетонных зданий (сооружений). – уметь: разрабатывать конструктивную и расчетную схему железобетонного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием.
		ПК-3.2 Выполняет расчеты конструктивных элементов зданий (сооружений) с использованием технологий информационного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона; основные положения методов расчета элементов железобетонных конструкций зданий и сооружений. – уметь: выполнять расчеты железобетонных конструкций зданий (сооружений).
		ПК-3.3 Разрабатывает чертежи строительных конструкций зданий и сооружений с использованием специализированных программных комплексов	<ul style="list-style-type: none"> – знать: теоретические основы конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений. – уметь: разрабатывать чертежи железобетонных конструкций зданий и

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		8	8
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>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
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>		30	30
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Введение. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона. Особенности проектирования предварительно напряженных железобетонных конструкций (Сущность железобетона; условия, обеспечивающие совместную работу бетона и арматуры. Особенности железобетона – образование трещин под воздействием растягивающих напряжений. Бетон как материал для железобетонных конструкций. Классификация бетонов. Бетоны, применяемые для несущих конструкций. Деформативность бетона. Особенности физико-механических свойств бетона. Арматура для железобетонных конструкций. Классификация арматуры. Виды арматурных изделий. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне. Коррозия железобетона и меры защиты от нее. Сущность предварительного напряжения. Методы создания предварительно напряженных железобетонных конструкций. Способы предварительного натяжения арматуры. Назначение величины предварительного напряжения. Потери предварительного напряжения.);

Раздел 2 Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Основные положения методов расчета (Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений железобетонных элементов под нагрузкой и характер разрушения. Предельные состояния конструкций. Расчетные факторы – нагрузки и механические

характеристики бетона и арматуры, определяемые с учетом статистической изменчивости. Классификация нагрузок. Сочетания нагрузок.);

Раздел 3 Изгибаемые, сжатые и растянутые ж/б элементы. Общие принципы расчета и конструирования (Сведения о конструкции изгибаемых элементов. Армирование элементов сварными сетками, каркасами и отдельными стержнями. Особенности проектирования предварительно напряженных изгибаемых элементов. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям. Особенности расчета элементов различных профилей. Коэффициенты армирования. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Расчет поперечных стержней и отгибов. Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений по изгибающему моменту. Алгоритмы расчета прочности. Конструктивные особенности сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Два случая расчета. Учет продольного изгиба. Особенности расчета внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения, в том числе симметрично армированных. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием. Сжатые элементы с жесткой арматурой. Конструктивные особенности растянутых элементов. Расчет и армирование растянутых элементов. Особенности проектирования предварительно напряженных растянутых элементов. Расчет по образованию и раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента. Категории трещиностойкости железобетонных конструкций. Продолжительное и непродолжительное раскрытие трещин. Расчет деформаций железобетонных элементов, не имеющих трещин в растянутых зонах, и элементов, имеющих участки с трещинами в растянутых зонах.);

Раздел 4 Конструкции зданий. Плоские перекрытия. Тонкостенные пространственные покрытия (Конструктивные схемы зданий. Обеспечение пространственной жесткости. Деформационные швы. Классификация перекрытий по различным признакам. Проектирование сборных плит. Конструирование и расчет неразрезного железобетонного ригеля. Метод предельного равновесия. Пластический шарнир. Монолитные перекрытия. Принципы расчета и конструирования. Общие положения расчета одноэтажных промышленных зданий. Особенности проектирования колонн. Конструкции покрытий одноэтажных каркасных зданий. Тонкостенные пространственные покрытия. Общие свойства. Особенности расчета и конструирования.);

Раздел 5 Конструкции инженерных сооружений. Перспективы дальнейшего развития железобетонных конструкций (Цилиндрические резервуары. Прямоугольные резервуары. Водонапорные башни. Бункера. Силосы. Подпорные стены. Особенности расчета и конструирования. Научные исследования в направлении дальнейшего развития и совершенствования железобетонных конструкций.).

6 Составитель(и):

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