

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации и надежность строительных конструкций

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

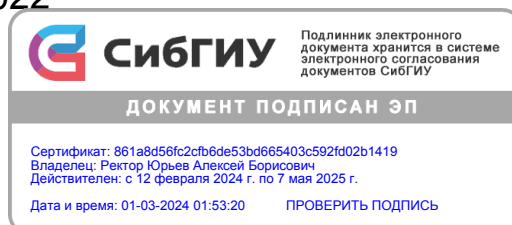
Квалификация выпускника
Бакалавр

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 выпускников, умеющих проектировать оптимальные строительные конструкции с обеспечением их надежности;
- формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучить понятие надежности строительных конструкций;
- научиться определять основные факторы, влияющие на обеспечение надежности на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации строительных конструкций;
- научиться использовать современные методы оптимизации строительных конструкций в условиях новых информационных технологий для получения наиболее оптимальных конструктивных решений.

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:

- Архитектура гражданских и промышленных зданий;
- Конструкции из дерева и пластмасс;
- Железобетонные и каменные конструкции;
- Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ;
- Металлические конструкции;
- Строительная механика;
- Соппротивление материалов;
- Основы строительных конструкций;
- Основы геологии и механика грунтов;
- Проектная практика.

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

- Основания и фундаменты;
- Металлические конструкции промышленных зданий;
- Железобетонные конструкции промышленных зданий;
- Специальные вопросы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
- Обследование и испытание зданий и сооружений;

- Методы проектирования эффективных строительных конструкций и промышленная безопасность зданий и сооружений;
- Экономика отрасли;
- Преддипломная практика;
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- 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-1: Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.3 Исследует и выбирает наиболее эффективное конструктивное решение несущих элементов здания в соответствии с назначением и климатическими условиями района строительства	<ul style="list-style-type: none"> – знать: математические методы решения задач оптимизации строительных конструкций. – уметь: выбирать и разрабатывать эффективные конструктивные решения строительных конструкций в соответствии с назначением и климатическими условиями района строительства. – владеть: методами оптимизации строительных конструкций.
	ПК-4: Способен обеспечивать надежность, безопасность и эффективность работы строительных конструкций зданий и сооружений на всех	ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативно-правовой и нормативно-технической документации, обеспечивающей	<ul style="list-style-type: none"> – знать: нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, обеспечивающую промышленную

	<p>этапах их жизненного цикла</p>	<p>промышленную безопасность зданий и сооружений</p>	<p>безопасность зданий и сооружений. – уметь: выбирать типовые проектные решения зданий, обеспечивающие надежность строительных конструкций. – владеть: способностью применять информационно-справочные системы для выбора типовых проектных решений зданий, обеспечивающих промышленную безопасность зданий и сооружений.</p>
	<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-5.1 Проектирует элементы зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием</p>	<p>– знать: понятие надежности строительных конструкций; нормативные документы, регламентирующие проектирование строительных конструкций. – уметь: определять основные факторы, влияющие на обеспечение надежности строительных конструкций на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации. – владеть: методами проектирования строительных конструкций</p>

		зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием.
--	--	--

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 лекционного типа (лекции), 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	7 семестр экзамен
Форма промежуточной аттестации			
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		14	14
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>		14	14
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>		8	8
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Методы оптимизации строительных конструкций;

Тема 1.1 Введение. Методы решения задач оптимизации. Типы задач оптимизации (Понятие об оптимизации. Оптимизация

строительных конструкций. Критерии качества. Целевая функция. Переменные и постоянные параметры. Ограничения. Методы математического программирования, используемые при решении задач оптимизации. Линейное и нелинейное программирование. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Одноэкстремальная и многоэкстремальная задача оптимизации. Простой и упорядоченный перебор вариантов. Основные принципы аналитического метода. Основные принципы метода динамического программирования. Линейное программирование: симплекс-метод, метод геометрического программирования);

Тема 1.2 Основы экономики строительных конструкций (Минимум приведенных затрат. Себестоимость конструкции «в деле». Структура стоимости конструкции);

Тема 1.3 Оптимизация параметров железобетонных конструкций (Применение аналитического метода при определении оптимальных параметров нормальных и наклонных сечений изгибаемых и сжатых железобетонных элементов. Алгоритм аналитического метода при оптимизации параметров нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Линейная задача оптимизации неразрезных балок. Алгоритм симплекс-метода для оптимизации эпюр расчетных усилий в неразрезных многопролетных железобетонных балках. Оптимизация балочного перекрытия по расходу бетона методом геометрического программирования);

Тема 1.4 Оптимизация параметров металлических конструкций (Определение оптимальных параметров элементов сварной балки составного сечения и оптимального количества сварных швов с использованием метода динамического программирования);

Тема 1.5 Многокритериальная оптимизация (Двухкритериальная оптимизация монолитных фундаментов под сборные железобетонные колонны. Трехкритериальная оптимизация монолитных фундаментов под сборные железобетонные колонны);

Раздел 2 Надежность строительных конструкций;

Тема 2.1 Понятие надежности строительных конструкций и способов ее обеспечения (Надежность строительных конструкций и оснований зданий и сооружений. Эксплуатационные свойства строительных конструкций. Безотказность работы конструкций. Классификация жилых и общественных и производственных зданий по сроку службы. Уровни ответственности зданий и сооружений при проектировании и строительстве);

Тема 2.2 Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии проектирования (Качественный уровень проектирования зданий, обеспечивающий надежность строительных конструкций. Система стандартизации в проектировании. Система нормативных документов в проектировании.

Исходные данные, необходимые для разработки проекта, выбора

рациональных и надежных технических решений.

Нагрузки и воздействия. Порядок их учета при проектировании строительных конструкций.

Конструктивное решение и выбор материалов зданий и сооружений с учетом их назначения и функциональных особенностей.

Конструктивные схемы зданий. Влияние природно-климатических и инженерно-геологических условий строительства на выбор конструктивных схем зданий.

Учет температурно-климатических воздействий при расчете строительных конструкций. Конструктивные мероприятия, снижающие напряжения при температурных воздействиях.);

Тема 2.3 Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии строительства (Качественный уровень строительства зданий, обеспечивающий надежность строительных конструкций. Система стандартизации в строительстве. Система нормативных документов в строительстве.

Основные организационно-технические мероприятия, проводимые в процессе строительства, обеспечивающие безотказность работы конструкций.

Понятие агрессивной среды и ее классификация.

Мероприятия по снижению степени агрессивности воздействия среды на строительные конструкции.

Способы защиты строительных конструкций от коррозии.

Мероприятия по уменьшению деформаций оснований и влияния их на здания и сооружения.

Конструктивное решение фундаментов зданий с учетом грунтовых условий строительных площадок);

Тема 2.4 Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии эксплуатации (Основные принципы повышения надежности при реконструкции зданий и сооружений. Характерные дефекты и повреждения строительных конструкций зданий и сооружений.

Усиление строительных конструкций зданий и сооружений.

Технические решения по восстановлению ограждающих конструкций).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Введение. Методы решения задач оптимизации. Типы задач оптимизации	1	
Раздел 1; Тема 1.2.	Основы экономики строительных конструкций	1	

Раздел 1; Тема 1.3.	Оптимизация параметров железобетонных конструкций	2	
Раздел 1; Тема 1.4.	Оптимизация параметров металлических конструкций	2	
Раздел 1; Тема 1.5.	Многокритериальная оптимизация	2	
Раздел 2; Тема 2.1.	Понятие надежности строительных конструкций и способов ее обеспечения	2	
Раздел 2; Тема 2.2.	Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии проектирования	2	
Раздел 2; Тема 2.3.	Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии строительства	1	
Раздел 2; Тема 2.4.	Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии эксплуатации	1	
Итого:		14	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 1; Тема 1.3.	Оптимизация параметров нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов аналитическим методом	4	
Раздел 1; Тема 1.3.	Оптимизация неразрезных железобетонных балок симплекс-методом	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Оценка надежности по внешним признакам	6	
Итого:		14	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
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	0.5	
Раздел 1; Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	1	
Раздел 1; Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Составление конспекта лекций.	1	
Раздел 1; Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	1	
Раздел 1; Тема 1.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	1	
Раздел 2; Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Составление конспекта лекций.	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	1	
Раздел 2; Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала;	1	

	2. Составление конспекта лекций.		
Раздел 2; Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	0.5	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		44	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Байков, В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс : учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Стройиздат, 1991. – 767 с. : ил.;

2 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.;

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: 20.03.2022);

4 Сидоров, В. Н. Математическое моделирование в строительстве : учебное пособие / В. Н. Сидоров, В. К. Ахметов. – Москва : АСВ, 2007. – 336 с. – ISBN 978-5-93093-535-6. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935356.html> (дата обращения: 20.03.2022);

5 Ибрагимов, А. М. Сварка строительных металлических конструкций : учебное пособие / А. М. Ибрагимов, В. С. Парлашкевич. – Москва : АСВ, 2015. – 176 с. – ISBN 978-5-93093-891-3. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938913.html> (дата обращения: 20.03.2022);

6 Денисова, А. П. Методы оптимального проектирования строительных конструкций : учебное пособие / А. П. Денисова, С. А. Ращепкина. – Москва : АСВ, 2012. – 216 с. – ISBN 978-5-93093-900-2. – URL:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939002.html> (дата обращения: 20.03.2022);

7 Кумпяк, О. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебник / О. Г. Кумпяк. – Москва : АСВ, 2016. – с. – ISBN 978-5-4323-0039-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html>

(дата обращения: 20.03.2022);

8 Металлические конструкции, включая сварку : учебник / Н. С. Москалев, Я. А. Пронозин, В. С. Парлашкевич, Н. Д. Корсун. – Москва :

АСВ, 2018. – 352 с. – ISBN 978-5-4323-0031-7. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html> (дата обращения: 20.03.2022);

9 Кузнецов, В. С. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ : учебник / В. С. Кузнецов. – Москва : АСВ, 2016. – 360 с. – ISBN 978-5-4323-0083-6. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html> (дата обращения: 20.03.2022);

10 Харитонов, В.А. Надежность строительных объектов и безопасность жизнедеятельности человека : учебное пособие. – Москва : Абрис, 2012. – 367 с. – ISBN 978-5-4372-0078-0. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200780.html> (дата обращения: 20.03.2022).

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: <https://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;
- Microsoft Windows XP;
- ProjectLibre;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

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 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;
- 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);
доцент Алешин Дмитрий Николаевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Методы оптимизации и
надежность строительных конструкций»
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 выпускников, умеющих проектировать оптимальные строительные конструкции с обеспечением их надежности;
- формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучить понятие надежности строительных конструкций;
- научиться определять основные факторы, влияющие на обеспечение надежности на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации строительных конструкций;
- научиться использовать современные методы оптимизации строительных конструкций в условиях новых информационных технологий для получения наиболее оптимальных конструктивных решений.

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:

- Архитектура гражданских и промышленных зданий;
- Конструкции из дерева и пластмасс;
- Железобетонные и каменные конструкции;
- Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ;
- Металлические конструкции;
- Строительная механика;
- Соппротивление материалов;
- Основы строительных конструкций;
- Основы геологии и механика грунтов;

– Проектная практика.

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

- Основания и фундаменты;
- Металлические конструкции промышленных зданий;
- Железобетонные конструкции промышленных зданий;
- Специальные вопросы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
- Обследование и испытание зданий и сооружений;
- Методы проектирования эффективных строительных конструкций и промышленная безопасность зданий и сооружений;
- Экономика отрасли;
- Преддипломная практика;
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- 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-1: Способен выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.3 Исследует и выбирает наиболее эффективное конструктивное решение несущих элементов здания в соответствии с назначением и климатическими условиями района строительства	– знать: математические методы решения задач оптимизации строительных конструкций. – уметь: выбирать и разрабатывать эффективные конструктивные решения строительных конструкций в соответствии с назначением и климатическими условиями района строительства. – владеть: методами оптимизации строительных

			конструкций.
	ПК-4: Способен обеспечивать надежность, безопасность и эффективность работы строительных конструкций зданий и сооружений на всех этапах их жизненного цикла	ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативно-правовой и нормативно-технической документации, обеспечивающей промышленную безопасность зданий и сооружений	<p>– знать: нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию, обеспечивающую промышленную безопасность зданий и сооружений.</p> <p>– уметь: выбирать типовые проектные решения зданий, обеспечивающие надежность строительных конструкций.</p> <p>– владеть: способностью применять информационно-справочные системы для выбора типовых проектных решений зданий, обеспечивающих промышленную безопасность зданий и сооружений.</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	ПК-5.1 Проектирует элементы зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием	<p>– знать: понятие надежности строительных конструкций; нормативные документы, регламентирующие проектирование строительных конструкций.</p> <p>– уметь: определять основные факторы, влияющие на обеспечение надежности строительных конструкций на</p>

			стадиях проектирования, строительства и эксплуатации. – владеть: методами проектирования строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием.
--	--	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	72	72
	<i>зачетных единиц</i>	2	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		14	14
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>		14	14
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>		8	8
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 Методы оптимизации строительных конструкций;

Тема 1.1 Введение. Методы решения задач оптимизации. Типы задач оптимизации (Понятие об оптимизации. Оптимизация строительных конструкций. Критерии качества. Целевая функция. Переменные и постоянные параметры. Ограничения. Методы математического программирования, используемые при решении задач оптимизации. Линейное и нелинейное программирование. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Одноэкстремальная и многоэкстремальная задача оптимизации.

Простой и упорядоченный перебор вариантов. Основные принципы аналитического метода. Основные принципы метода динамического программирования. Линейное программирование: симплекс-метод, метод геометрического программирования);

Тема 1.2 Основы экономики строительных конструкций (Минимум приведенных затрат. Себестоимость конструкции «в деле». Структура стоимости конструкции);

Тема 1.3 Оптимизация параметров железобетонных конструкций (Применение аналитического метода при определении оптимальных параметров нормальных и наклонных сечений изгибаемых и сжатых железобетонных элементов. Алгоритм аналитического метода при оптимизации параметров нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Линейная задача оптимизации неразрезных балок. Алгоритм симплекс-метода для оптимизации эпюр расчетных усилий в неразрезных многопролетных железобетонных балках. Оптимизация балочного перекрытия по расходу бетона методом геометрического программирования);

Тема 1.4 Оптимизация параметров металлических конструкций (Определение оптимальных параметров элементов сварной балки составного сечения и оптимального количества сварных швов с использованием метода динамического программирования);

Тема 1.5 Многокритериальная оптимизация (Двухкритериальная оптимизация монолитных фундаментов под сборные железобетонные колонны. Трехкритериальная оптимизация монолитных фундаментов под сборные железобетонные колонны);

Раздел 2 Надежность строительных конструкций;

Тема 2.1 Понятие надежности строительных конструкций и способов ее обеспечения (Надежность строительных конструкций и оснований зданий и сооружений. Эксплуатационные свойства строительных конструкций. Безотказность работы конструкций. Классификация жилых и общественных и производственных зданий по сроку службы. Уровни ответственности зданий и сооружений при проектировании и строительстве);

Тема 2.2 Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии проектирования (Качественный уровень проектирования зданий, обеспечивающий надежность строительных конструкций. Система стандартизации в проектировании. Система нормативных документов в проектировании.

Исходные данные, необходимые для разработки проекта, выбора рациональных и надежных технических решений.

Нагрузки и воздействия. Порядок их учета при проектировании строительных конструкций.

Конструктивное решение и выбор материалов зданий и сооружений с учетом их назначения и функциональных особенностей.

Конструктивные схемы зданий. Влияние природно-климатических и

инженерно-геологических условий строительства на выбор конструктивных схем зданий.

Учет температурно-климатических воздействий при расчете строительных конструкций. Конструктивные мероприятия, снижающие напряжения при температурных воздействиях.);

Тема 2.3 Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии строительства (Качественный уровень строительства зданий, обеспечивающий надежность строительных конструкций. Система стандартизации в строительстве. Система нормативных документов в строительстве.

Основные организационно-технические мероприятия, проводимые в процессе строительства, обеспечивающие безотказность работы конструкций.

Понятие агрессивной среды и ее классификация.

Мероприятия по снижению степени агрессивности воздействия среды на строительные конструкции.

Способы защиты строительных конструкций от коррозии.

Мероприятия по уменьшению деформаций оснований и влияния их на здания и сооружения.

Конструктивное решение фундаментов зданий с учетом грунтовых условий строительных площадок);

Тема 2.4 Обеспечение надежности строительных конструкций на стадии эксплуатации (Основные принципы повышения надежности при реконструкции зданий и сооружений. Характерные дефекты и повреждения строительных конструкций зданий и сооружений.

Усиление строительных конструкций зданий и сооружений.

Технические решения по восстановлению ограждающих конструкций).

6 Составитель(и):

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

доцент Алешин Дмитрий Николаевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).