



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методов расчета сооружений и конструкций на динамическое воздействие, в том числе от ветровой нагрузки и сейсмического воздействия;;
- изучение методов расчета конструкций на устойчивость, используемых при проектировании и в прочностных расчетах конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений;;
- формирование навыков в использовании современных технологий применительно к решению задач в области строительства;;
- изучение основных видов информационных технологий, используемых при проектировании и исследовании строительных конструкций.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Строительная механика.

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

- Динамика и устойчивость сооружений.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие	– знать: базовые физические и химические законы; . – уметь: использовать знания для

	фундаментальных наук	на объекте профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности, углублять научное мировоззрение; . – владеть: навыками систематизации полученных данных в области профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2 Выбирает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности	– знать: базовые физические и химические законы; . – уметь: использовать знания для решения задач профессиональной деятельности, углублять научное мировоззрение; . – владеть: навыками систематизации полученных данных в области профессиональной деятельности.
Информационная культура	ОПК-2: Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования	ОПК-2.5 Применяет прикладное программное обеспечение для выполнения численного моделирования и расчетного обоснования проектных решений	– знать: особенности расчета конструктивных элементов; . – уметь: применять прикладные программы для выполнения численного моделирования и расчетного обоснования проектных решений; . – владеть: современными прикладными комплексами для выполнения численного моделирования и для решения задач в области строительного проектирования.
Проектирование.	ОПК-6: Способен	ОПК-6.2 Выбирает	– знать: основопо-

<p>Расчетное обоснование</p>	<p>осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p> типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями</p>	<p>лагающие требования постановлений, распоряжений, методические и нормативные материалы руководящих органов в строительной области, методы проведения экспериментальных и теоретических исследований, стандарты, технические условия и другие нормативные материалы по разработке технической документации, правила и нормы охраны труда в изучаемой области;</p> <p>.</p> <p>– уметь: разрабатывать проекты зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением;</p> <p>.</p> <p>– владеть: навыками использования современных информационных технологий для решения задач в области строительного проектирования и исследо-</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 преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров). Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>5 семестр</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>324</b>	180	144
	<i>зачетных единиц</i>	<b>9</b>	5	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>50</b>	26	24
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		<b>86</b>	54	32
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>152</b>	82	70
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	18	18

#### Содержание учебной дисциплины

##### Раздел 1 Расчет сооружений методом сил.;

Тема 1.1 Метод сил. Выбор рациональной основной системы. Тепловое воздействие. Кинематическое воздействие (Свойства статически неопределимых систем. Сущность метода сил. Степень статической неопределимости плоских систем. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил, их матричная запись и особенности их решения. Общий алгоритм расчета статически неопределимых систем по методу сил (на примере плоских рам). Построение эпюр M, Q и N и их проверки. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Упрощение канонических уравнений: использование симметрии системы, понятие о приведении квадратичной формы к простейшему

виду, упругий центр. Матричная форма расчета статически неопределимых систем; вычисление матриц влияния внутренних силовых факторов в этих системах. Примеры расчета.);

Тема 1.2 Расчет неразрезных балок. (Выбор метода расчета при неподвижной нагрузке. Матричная форма расчета неразрезных балок переменного сечения. Построение эпюр внутренних усилий в неразрезных балках. Понятие об особенностях работы и расчете неразрезных балок на упругих опорах. Примеры расчета.);

Тема 1.3 Расчет статически неопределимых рам. (Выбор расчетной схемы. Применение метода сил. Определение усилий от неподвижной нагрузки и построение линий влияния. Примеры расчета.);

## **Раздел 2 Расчет сооружений смешанным методом.;**

Тема 2.1 Комбинированный метод. Смешанный метод. (Сопоставление метода сил и перемещений, их обобщение - смешанный метод. Особенности комбинированного метода. Особенности смешанного метода: основная система, неизвестные, канонические уравнения смешанного метода. Алгоритм расчета статически неопределимых систем смешанным методом на примере расчета статически неопределимой рамы. Понятие о комбинированном методе расчета симметричных систем на примере плоской рамы. Примеры расчета.);

Тема 2.2 Расчет статически неопределимых ферм. (Выбор расчетной схемы и метода расчета ферм. Применение метода сил и метода перемещений. Определение усилий от неподвижной нагрузки и построение линий влияния. Статически неопределимые комбинированные системы. Примеры расчета.);

Тема 2.3 Расчет статически неопределимых арок. (Выбор расчетной схемы и метода расчета статически неопределимых арок. Особенности расчета двухшарнирных и бесшарнирных арок. Использование упругого центра. Влияние обжатия арки. Понятие о регулировании напряжений. Примеры расчета);

## **Раздел 3 Определение перемещений в статически неопределимых системах;**

Тема 3.1 Силовое воздействие. (Определение перемещений в статически неопределимых балках, рамах, фермах. Примеры расчета.);

Тема 3.2 Тепловое воздействие. (Определение перемещений в статически неопределимых балках, рамах, фермах. Примеры расчета.);

## **Раздел 4 Расчет конструкций.;**

Тема 4.1 Методы исследования устойчивости упругих систем (Виды равновесия. Потеря устойчивости системы «в малом» и «в большом». Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы.);

Тема 4.2 Устойчивость прямых сжатых стержней. Расчет рам на устойчивость. (Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения. Использование точного и приближенного выражения для кривизны стержня. Дифференциальные уравнения второго и четвертого порядков и их интегрирование при различных граничных условиях, решение задачи о сжато-изогнутом стержне методом начальных параметров. Расчет рам на устойчивость методом перемещений.);

### **Раздел 5 Колебания систем.;**

Тема 5.1 Основные понятия динамики. Колебания систем с одной степенью свободы. (Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степени свободы системы.

Дифференциальное уравнение движения. Использование уравнений Лагранжа и обобщенных координат для описания движения системы с одной степенью свободы. Свободные колебания. Частота и период свободных колебаний. Вынужденные колебания при действии гармонической нагрузки. Общий случай действия возмущающей силы. Кинематическое возбуждение колебаний. Резонанс и его развитие во времени. Динамический коэффициент. Учет сил сопротивления. Расчет статически определимых систем на динамические воздействия.);

Тема 5.2 Колебания систем с несколькими степенями свободы. (Дифференциальные уравнения движения системы при произвольной нагрузке. Свободные колебания системы. Спектр частот и форм собственных (главных) форм колебаний. Действие на систему гармонической нагрузки. Действие произвольной нагрузки. Разложение движения системы по формам собственных колебаний как пример применения обобщенных координат. Учет сил сопротивления. Вынужденное смещение опорных закреплений. Понятие о динамическом методе расчета сооружений на сейсмические воздействия.).

### **5 Перечень тем лекций**

<b>№ раздела / темы дисциплины</b>	<b>Темы лекций</b>	<b>Трудоемкость, академ. час</b>
Тема 1.1.	Метод сил. Выбор рациональной основной системы. Тепловое воздействие. Кинематическое воздействие	6
Тема 1.2.	Расчет неразрезных балок.	4
Тема 1.3.	Расчет статически неопределимых рам.	4
Тема 2.1.	Комбинированный метод. Смешанный метод.	4
Тема 2.2.	Расчет статически неопределимых ферм.	4
Тема 2.3.	Расчет статически неопредели-	4

	мых арок.	
Тема 3.1.	Силовое воздействие.	4
Тема 3.2.	Тепловое воздействие.	4
Тема 4.1.	Методы исследования устойчивости упругих систем	4
Тема 4.2.	Устойчивость прямых сжатых стержней. Расчет рам на устойчивость.	4
Тема 5.1.	Основные понятия динамики. Колебания систем с одной степенью свободы.	4
Тема 5.2.	Колебания систем с несколькими степенями свободы.	4
<b>Итого:</b>		<b>50</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1; Тема 1.1.	Расчет конструкций на тепловое воздействие	10
Раздел 1; Тема 1.2.	Расчет неразрезной балки методом сил.	6
Раздел 1; Тема 1.3.	Расчет статически неопределимой рамы методом сил	6
Раздел 2; Тема 2.1.	Смешанный метод расчета рам	6
Раздел 2; Тема 2.2.	Определение внутренних усилий в статически неопределимых фермах методом сил	6
Раздел 2; Тема 2.3.	Определение внутренних усилий в статически неопределимых арках методом сил	6
Раздел 3; Тема 3.1.	Расчет неразрезной балки методом трех моментов, методом моментных фокусных отношений	6
Раздел 3; Тема 3.1.	Определение перемещений в статически неопределимых балках от силового воздействия	6
Раздел 3; Тема 3.2.	Определение перемещений в статически неопределимой раме от теплового воздействия	8
Раздел 3; Тема 3.2.	Расчет статически неопределимой рамы методом сил от температурного воздействия и от смещения опор	6
Раздел 4; Тема 4.1.	Нелинейный расчет балки с учетом ползучести бетона в ПК Лира	6
Раздел 4;	Расчет вертикального цилиндра	6

Тема 4.1.	дического резервуара	
Раздел 5; Тема 5.1.	Расчет рамы на заданные нагрузки	8
<b>Итого:</b>		<b>86</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час
	<i>Отсутствуют</i>	
<b>Итого:</b>		<b>0</b>

## 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час
Раздел 1; Тема 1.1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	22
Раздел 1; Тема 1.2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	12
Раздел 1; Тема 1.3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	12
Раздел 2; Тема 2.1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного мате-	12

	риала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	
Раздел 2; Тема 2.2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	12
Раздел 2; Тема 2.3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10
Раздел 3; Тема 3.1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10
Раздел 3; Тема 3.2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10
Раздел 4; Тема 4.1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Прохождение тестирования.	24
Раздел 4; Тема 4.2.	1. Изучение лекционного материала.	3
Раздел 5; Тема 5.1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала;	22

	3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	
Раздел 5; Тема 5.2.	1. Изучение лекционного материала.	3
Контроль	Подготовка к экзамену	36
<b>Итого:</b>		<b>188</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебное пособие / В.Г. Карпунин. – Екатеринбург : УрГАХУ, 2018. – 323 с. – ISBN 978-5-7408-0222-0. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498296> (дата обращения: 05.03.2020);

2 Добромыслов, А.Н. Примеры динамических расчетов железобетонных сооружений : учебно-методическое пособие / А.Н. Добромыслов. – Москва : АСВ, 2013. – 224 с. – ISBN 978-5-93093-975-0. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939750.html> (дата обращения: 05.03.2020);

3 Добромыслов, А.Н. Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Лира" : учебное пособие / А.Н. Добромыслов. – Москва : АСВ, 2015. – 200 с. – ISBN 978-5-4323-0041-6. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300416.html> (дата обращения: 05.03.2020);

4 Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование плоских ферм и рам в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебно-методическое пособие / В.Г. Карпунин. – Москва Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с. – ISBN 978-5-4475-9199-1. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463312> (дата обращения: 05.03.2020).

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

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 – ]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

8 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- 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 лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- 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) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель:

---

степень, звание, должность

---

инициалы, фамилия

## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальные вопросы строительной механики»

по направлению подготовки (специальности)  
08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

(направленность (профиль) «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»)  
форма обучения – Очная форма

#### 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение методов расчета сооружений и конструкций на динамическое воздействие, в том числе от ветровой нагрузки и сейсмического воздействия;;
- изучение методов расчета конструкций на устойчивость, используемых при проектировании и в прочностных расчетах конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений;;
- формирование навыков в использовании современных технологий применительно к решению задач в области строительства;;
- изучение основных видов информационных технологий, используемых при проектировании и исследовании строительных конструкций.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Строительная механика.

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

- Динамика и устойчивость сооружений.

#### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: базовые физические и химические законы; .</li> <li>– уметь: использовать знания для решения задач профессиональной деятельности, углублять научное мировоззрение; .</li> <li>– владеть: навыками систематизации полученных данных в области профессиональной деятельности.</li> </ul>
		ОПК-1.2 Выбирает базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: базовые физические и химические законы; .</li> <li>– уметь: использовать знания для решения задач профессиональной деятельности, углублять научное мировоззрение; .</li> <li>– владеть: навыками систематизации полученных данных в области профессиональной деятельности.</li> </ul>
Информационная культура	ОПК-2: Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства	ОПК-2.5 Применяет прикладное программное обеспечение для выполнения численного моделирования и расчетного обоснования проектных решений	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: особенности расчета конструктивных элементов; .</li> <li>– уметь: применять прикладные программы для выполнения численного моделирования и расчетного обоснования проектных решений; .</li> <li>– владеть: современными приклад-</li> </ul>

	автоматизированного проектирования		ными программными комплексами для выполнения численного моделирования и для решения задач в области строительного проектирования.
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.2 Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями	<p>– знать: основополагающие требования постановлений, распоряжений, методические и нормативные материалы руководящих органов в строительной области, методы проведения экспериментальных и теоретических исследований, стандарты, технические условия и другие нормативные материалы по разработке технической документации, правила и нормы охраны труда в изучаемой области;</p> <p>·</p> <p>– уметь: разрабатывать проекты зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>

			ем; . – владеть: навыками использования современных информационных технологий для решения задач в области строительного проектирования и исследования..
--	--	--	--

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	5 семестр	6 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен	экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	324	180	144
	зачетных единиц	9	5	4
Лекции, академ. час.		50	26	24
Лабораторные работы, академ. час.		0	0	0
Практические работы, академ. час.		86	54	32
Курсовая работа / проект, академ. час.		0	0	0
Консультации, академ. час.		0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		152	82	70
Контроль, академ. час.		36	18	18

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

##### Раздел 1 Расчет сооружений методом сил.;

Тема 1.1 Метод сил. Выбор рациональной основной системы. Тепловое воздействие. Кинематическое воздействие (Свойства статически неопределимых систем. Сущность метода сил. Степень статической неопределимости плоских систем. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил, их матричная запись и особенности их решения. Общий алгоритм расчета статически неопределимых систем по методу сил (на примере плоских рам). Построение эпюр  $M$ ,  $Q$  и  $N$  и их проверки. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Упрощение канонических уравнений: использование симметрии системы, понятие о приведении квадратичной формы к простейшему виду, упругий центр. Матричная форма расчета статически неопределимых систем; вычисление матриц влияния внутренних силовых факторов в этих системах. Примеры расчета.);

Тема 1.2 Расчет неразрезных балок. (Выбор метода расчета при неподвижной нагрузке. Матричная форма расчета неразрезных балок переменного сечения. Построение эпюр внутренних усилий в неразрезных балках. Понятие об особенностях работы и расчете неразрезных балок на упругих опорах. Примеры расчета.);

Тема 1.3 Расчет статически неопределимых рам. (Выбор расчетной схемы. Применение метода сил. Определение усилий от неподвижной нагрузки и построение линий влияния. Примеры расчета.);

## **Раздел 2 Расчет сооружений смешанным методом.;**

Тема 2.1 Комбинированный метод. Смешанный метод. (Сопоставление метода сил и перемещений, их обобщение - смешанный метод. Особенности комбинированного метода. Особенности смешанного метода: основная система, неизвестные, канонические уравнения смешанного метода. Алгоритм расчета статически неопределимых систем смешанным методом на примере расчета статически неопределимой рамы. Понятие о комбинированном методе расчета симметричных систем на примере плоской рамы. Примеры расчета.);

Тема 2.2 Расчет статически неопределимых ферм. (Выбор расчетной схемы и метода расчета ферм. Применение метода сил и метода перемещений. Определение усилий от неподвижной нагрузки и построение линий влияния. Статически неопределимые комбинированные системы. Примеры расчета.);

Тема 2.3 Расчет статически неопределимых арок. (Выбор расчетной схемы и метода расчета статически неопределимых арок. Особенности расчета двухшарнирных и бесшарнирных арок. Использование упругого центра. Влияние обжатия арки. Понятие о регулировании напряжений. Примеры расчета);

## **Раздел 3 Определение перемещений в статически неопределимых системах;**

Тема 3.1 Силовое воздействие. (Определение перемещений в статически неопределимых балках, рамах, фермах. Примеры расчета.);

Тема 3.2 Тепловое воздействие. (Определение перемещений в статически неопределимых балках, рамах, фермах. Примеры расчета.);

## **Раздел 4 Расчет конструкций.;**

Тема 4.1 Методы исследования устойчивости упругих систем (Виды равновесия. Потеря устойчивости системы «в малом» и «в большом». Понятие критической нагрузки. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы.);

Тема 4.2 Устойчивость прямых сжатых стержней. Расчет рам на устойчивость. (Устойчивость сжатого стержня постоянного сечения. Использование точного и приближенного выражения для кривизны стержня. Дифференциальные уравнения второго и четвертого порядков и их интегрирование при различных граничных условиях, решение задачи о сжато-изогнутом стержне методом начальных параметров. Расчет рам на устойчивость методом перемещений.);

## **Раздел 5 Колебания систем.;**

Тема 5.1 Основные понятия динамики. Колебания систем с одной степенью свободы. (Динамические нагрузки и их особенности. Силы инерции. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степени свободы системы.

Дифференциальное уравнение движения. Использование уравнений Лагранжа и обобщенных координат для описания движения системы с одной степенью свободы. Свободные колебания. Частота и период свободных колебаний. Вынужденные колебания при действии гармонической нагрузки. Общий случай действия возмущающей силы. Кинематическое возбуждение колебаний. Резонанс и его развитие во времени. Динамический коэффициент. Учет сил сопротивления. Расчет статически определимых систем на динамические воздействия.);

Тема 5.2 Колебания систем с несколькими степенями свободы. (Дифференциальные уравнения движения системы при произвольной нагрузке. Свободные колебания системы. Спектр частот и форм собственных (главных) форм колебаний. Действие на систему гармонической нагрузки. Действие произвольной нагрузки. Разложение движения системы по формам собственных колебаний как пример применения обобщенных координат. Учет сил сопротивления. Вынужденное смещение опорных закреплений. Понятие о динамическом методе расчета сооружений на сейсмические воздействия.).

## **6 Составитель:**

---

---

---