

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ермакова Виктория Павловна

Должность: Директор школы бакалавров по направлению «Инженерия и инновации» (ШБА)

Сочи), проректор

Дата подписания: 19.02.2026 18:45:58

Уникальный программный ключ:

e54076e55b73117661ddd57c83d3b08d1fdef5de

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сочинский государственный университет»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Строительная механика

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Шифр и направление подготовки

08.03.01 Строительство

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, и т.п., согласно лицензии)

Профиль подготовки

Городское строительство и хозяйство

(наименование программы бакалавриата/магистратуры/специалитета)

Форма обучения

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Выпускающая кафедра

строительства и сервиса

(название)

Кафедра-разработчик рабочей программы

строительства и сервиса

(название)

Год набора

2025

Семестр ОФО	Трудоем- кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежу- точного кон- троля (экз./зачет)
5	108/3	18	18	-	72	-	Зачет
6	108/3	16	32	-	60	-	Зачет с оценкой
<b>Итого:</b>	<b>216/6</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>132</b>		<b>Зачет, зачет с оценкой</b>

Сочи 2025 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины **Строительная механика**  
(указывается наименование дисциплины)

Рабочую программу составил (и): Должикова Е.Н. к.т.н., доцент  
Ф.И.О., ученое звание, подпись

*Должикова*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

Заведующий кафедрой

*Удотова*  
подпись

Удотова О.А.  
Ф.И.О.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ

*Онищенко*  
подпись

Онищенко Е.В.  
Ф.И.О.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и  
методического обеспечения

*Петрова*  
подпись

Петрова А.В.  
Ф.И.О.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_/20\_\_ учебный год.  
В программу внесены дополнения и (или) изменения:

---

(Указывается, в какой раздел программы внесены изменения, основания изменений, а также новая формулировка)

Заведующий кафедрой

---

подпись

---

Ф.И.О.

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Целью освоения дисциплины **Строительная механика**

Является формирование компетенций, необходимых для успешной деятельности в области проектирования конструкций и сооружений объектов промышленного и гражданского строительства.

### Задачи дисциплины:

1. Сообщить основные теоремы, методы и практические приемы расчета реальных конструкций и их элементов по всем предельным состояниям на прочность, жесткость, устойчивость, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности проектных решений;
2. Научить грамотно составлять расчетную схему сооружения, выполнять ее кинематический анализ, выбирать наиболее рациональный метод расчета на различные воздействия;
3. Научить пользоваться универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами для определения внутренних усилий и перемещений в конструкциях;
4. Определить основные перспективные направления научных исследований для совершенствования методов расчета конструкций.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана.

Таблица 1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции (перечисляются дисциплины, практики, кроме ГЭ, ВКР)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Математические методы Химия Физика Инженерная и компьютерная графика Строительная физика и теплофизика Теоретическая механика Техническая механика и сопротивление материалов Инженерная геология и механика грунтов Строительные материалы Основы электротехники и электроснабжения. Вертикальный транспорт Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки Преддипломная практика
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информатика Инженерная и компьютерная графика Геодезические работы в строительстве Строительные материалы Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки Преддипломная практика
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	Введение в специальность Строительная физика и теплофизика Теоретическая механика Техническая механика и сопротивление материалов Инженерная геодезия Инженерная геология и механика грунтов Строительные материалы Основы архитектуры и строительных конструкций Основы теплогазоснабжения и вентиляции Основы водоснабжения и водоотведения

	<p>Основы гидравлики и теплотехники</p> <p>Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки</p> <p>Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества</p> <p>Преддипломная практика</p>
<p>ОПК-4. Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Введение в специальность</p> <p>Инженерная геодезия</p> <p>Инженерная геология и механика грунтов</p> <p>Основы законодательства и нормативное регулирование в строительстве</p> <p>Основы архитектуры и строительных конструкций</p> <p>Основы теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Основы водоснабжения и водоотведения</p> <p>Основы электротехники и электроснабжения. Вертикальный транспорт</p> <p>Основы гидравлики и теплотехники</p>
	<p>Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества</p>
	<p>Преддипломная практика</p>
<p>ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Введение в специальность</p> <p>Инженерная геодезия</p> <p>Геодезические работы в строительстве</p> <p>Строительные материалы</p> <p>Основы гидравлики и теплотехники</p> <p>Изыскательская практика</p>
	<p>Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества</p>
	<p>Инженерная подготовка территорий</p> <p>Преддипломная практика</p>
<p>ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>Введение в специальность</p> <p>Строительная физика и теплофизика</p> <p>Экономика строительства</p> <p>Теоретическая механика</p> <p>Техническая механика и сопротивление материалов</p> <p>Строительные материалы</p> <p>Основы архитектуры и строительных конструкций</p> <p>Основы теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Основы водоснабжения и водоотведения</p> <p>Основы электротехники и электроснабжения. Вертикальный транспорт</p> <p>Основы организации и управления в строительстве</p> <p>Технологические процессы в строительстве</p> <p>Основы гидравлики и теплотехники</p> <p>Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества</p> <p>Основы планировки, застройки и реконструкции населенных мест</p> <p>Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки</p> <p>Преддипломная практика</p>

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
<b>Универсальные компетенции - нет</b>		
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК- 1 . Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	Знать: классификацию химических соединений, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов. Уметь: выделять конкретное химическое содержание при эксплуатации предприятий и его влияние на долговечность несущих конструкций ферм, рам и т.д. на объектах профессиональной деятельности. Владеть: классификацией физических и химических процессов, протекающих на объектах профессиональной деятельности в процессе эксплуатации строительных конструкций.
	ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений	Знать: физические процессы и явления в виде математических алгоритмов для профессиональной сферы при проектировании объектов строительной механики. Уметь: составлять физические процессы и явления в виде математических уравнений при проектировании объектов строительной механики. Владеть: методами решения математических уравнений при проектировании объектов строительной механики.

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<p>Знать: уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа при проектировании объектов строительной механики</p> <p>Уметь: решать уравнения, описывающие основные физические процессы в процессе эксплуатации строительных конструкций в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы при проектировании объектов строительной механики.</p>
ОПК- 2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий	<p>Знать: принципы работы современных информационных технологий в области Строительной механики.</p> <p>Уметь: демонстрировать знания принципов работы современных информационных технологий при проектировании объектов строительной механики</p> <p>Владеть: принципами работы современных информационных технологий при проектировании объектов строительной механики</p>

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-2.2 Выбирает современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: как выбрать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области строительной механики.</p> <p>Уметь: выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области строительной механики.</p> <p>Владеть: навыками выбора современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности при проектировании объектов строительной механики</p>
	ОПК-2.3 Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: как выбрать современные информационные технологии для решения задач строительной механики в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: выбирать современные информационные технологии для решения задач строительной механики в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: современными информационными технологиями для решения задач строительной механики в профессиональной деятельности.</p>

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК- 3 . Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями	Знать: неблагоприятные инженерно-геологические процессы и явления в условиях строительства Уметь: выбирать мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями при строительстве объектов строительной механики Владеть: методами борьбы с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями при строительстве объектов строительной механики
	ОПК-3.2 Разрабатывает планировочные и конструктивные схемы здания, оценивает преимущества и недостатки выбранных схем	Знать: планировочные и конструктивные схемы здания с несущими конструкциями объектов строительной механики Уметь: оценивать преимущества и недостатки выбранных схем объектов строительной механики Владеть: оптимальным выбором схем зданий и объектов строительной механики
	ОПК-3.3 Выбирает строительные материалы для строительных конструкций и изделий с определением их качества на основе экспериментальных исследований	Знать: экспериментальные методы определения класса прочности строительных материалов для строительных конструкций и изделий Уметь: определять качество строительных материалов для строительных конструкций и изделий Владеть: методами определения качества строительных материалов для строительных конструкций и изделий

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК- 4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<p>Знать: основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.</p> <p>Уметь: выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве</p> <p>Владеть: основными требованиями нормативно-правовых и нормативно-технических документов при проектировании конструкций строительной механики.</p>
	ОПК-4.2 Составляет распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	<p>Знать: распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности строительного комплекса</p> <p>Уметь: составлять распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере проектной и строительной деятельности</p> <p>Владеть: применением распорядительной документацией производственного подразделения в профильной сфере проектной и строительной деятельности.</p>

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-4.3 Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<p>Знать: проектную строительную документацию и требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов при приеме в эксплуатацию объектов строительства</p> <p>Уметь: Проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов строительных объектов.</p> <p>Владеть: методами проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов строительного объекта</p>
ОПК- 5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5.1 Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	<p>Знать: состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей проектирования объектов строительства.</p> <p>Уметь: Определять состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей проектирования объектов строительной механики.</p> <p>Владеть: инженерными изысканиями в соответствии с поставленной задачей проектирования объектов строительной механики.</p>

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-5.2 Определяет способы выполнения инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства	<p>Знать: способы выполнения инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства объектов строительной механики.</p> <p>Уметь: выполнять инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические изыскания для объектов строительства объектов строительной механики.</p> <p>Владеть: способами выполнения инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий объектов строительства</p>
	ОПК-5.3 Выполняет требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий	<p>Знать: методы расчетов для обработки результатов инженерных изысканий.</p> <p>Уметь: выбирать требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий строительных объектов</p> <p>Владеть: расчетами для обработки результатов инженерных изысканий для строительных объектов.</p>
ОПК- 6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов,	ОПК-6.1 Определяет состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p>Знать: состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания и сооружений.</p> <p>Уметь: проектировать здания (сооружения), инженерные системы жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>Владеть: последовательностью выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование.</p>

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.2 Осуществляет выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения	Знать: типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения. Уметь: выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения. Владеть: техникой выбора технических условий с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
	ОПК-6.3 Разрабатывает графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знать: графическую часть проектов здания (сооружения), систем жизнеобеспечения с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения. Уметь: разработать графическую часть проектной документации здания с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения. Владеть: средствами автоматизированного проектирования здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов

Таблица 3 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

№ п/п	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Контактная работа			СРС
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
<b>Раздел 1. Статически определимые стержневые системы.</b>						
<b>Тема 1. Введение. Кинематический анализ сооружений.</b>						
1	Введение. Кинематический анализ сооружений.	10	4	2	-	4
<b>Тема 2. Плоские фермы.</b>						
2	Понятие о ферме. Классификация ферм. Расчет ферм способом вырезания узлов.	10	2	2	-	6
4	Расчет ферм способом моментной точки, способом проекций.	8	2	2	-	4
5	Шпренгельные системы	2	-	-	-	2
	<b>Итого по теме 2:</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>Тема 3. Определение перемещений в упругих системах.</b>						
6	Основные теоремы для упругих систем	10	2	-	-	8
7	Правило Верещагина. Перемещения стержневых систем.	10	2	2	-	6
	<b>Итого по теме 3:</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>14</b>
<b>Тема 4. Многопролетные шарнирные балки</b>						
8	Построение эпюр Q, M в балках с помощью поэтажной схемы	12	2	2	-	8
9	Расчет сооружений на подвижную нагрузку.	12	2	2	-	8
	<b>Итого по теме 4:</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>16</b>
<b>Тема 5. Плоские рамы.</b>						
10	Плоские рамы.	14	2	2	-	10
11	Правило Верещагина при расчете рам	12	-	2	-	10
	<b>Итого по теме 5:</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
<b>Тема 6. Трехшарнирные арки и рамы.</b>						
12	Трехшарнирные арки и рамы	8	-	2	-	6
13	Зачет					
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>
<b>Раздел 2. Статически неопределимые стержневые системы.</b>						

<b>Тема 7. Расчет статически неопределимых систем методом сил.</b>						
14	Метод сил на примере плоских рам.	12	2	4	-	6
15	Использование симметрии в методе сил.	8	-	2	-	6
<b>Итого по теме 7:</b>		<b>20</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>Тема 8. Неразрезные балки</b>						
16	Расчет неразрезных балок с помощью уравнений трех моментов	10	2	4	-	4
17	Расчет неразрезных балок методом фокусов	10	2	4	-	4
18	Объемлющие эпюры $M_{max}$ , $M_{min}$	8	-	4	-	4
<b>Итого по теме 8:</b>		<b>28</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>Тема 9 Метод перемещений.</b>						
19	Метод перемещений.	8	2	-	-	6
<b>Раздел 3. Основы динамики сооружений.</b>						
<b>Тема 10. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.</b>						
20	Основные понятия.	8	2	-	-	6
21	Колебания систем с одной степенью свободы.	12	2	4	-	6
<b>Итого по теме 10:</b>		<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>Тема 11. Колебания систем с несколькими степенями свободы</b>						
22	Вычисление частот свободных колебаний. Основной тон колебаний.	12	2	4	-	6
<b>Итого по теме 11:</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 4. Основы устойчивости сооружений.</b>						
<b>Тема 12. Устойчивость сооружений.</b>						
23	Основные понятия. Расчет рам на устойчивость методом перемещений	10	2	2	-	6
<b>Раздел 5. Тема 13. Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности.</b>						
24	Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности	10	-	4	-	6
Зачет с оценкой						
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>60</b>
<b>Всего:</b>		<b>216</b>	<b>34</b>	<b>50</b>		<b>132</b>

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
<b>Раздел 1. Статически определимые стержневые системы.</b>		
<b>Тема 1. Введение. Кинематический анализ сооружений.</b>		
1	Введение. Кинематический анализ сооружений.	Строительная механика как наука. Расчетная схема плоского сооружения и ее элементы. Классификация сооружений. Нагрузки. Понятие о геометрической неизменяемости. Степень свободы. Статическая определимость и неопределимость, мгновенная изменяемость систем. Анализ геометрической структуры
<b>Тема 2. Плоские фермы.</b>		
2	Понятие о ферме. Классификация ферм. Расчет ферм способом вырезания узлов.	Понятие о ферме. Классификация ферм. Исследование неизменяемости ферм. Методы определения усилий в стержнях простейших ферм. Методы определения усилий в стержнях простейших ферм. Способ вырезания узлов.
3	Расчет ферм способом моментной точки, способом проекций.	Методы определения усилий в стержнях простейших ферм. Способ моментной точки, способ проекций. Определение усилий в стержнях сложных ферм.
<b>Тема 3. Определение перемещений в упругих системах.</b>		
4	Основные теоремы для упругих систем	Работа внешних сил. Потенциальная энергия. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Определение перемещений с помощью Интеграла Мора.
5	Правило Верещагина. Перемещения стержневых систем.	Применение Правила Верещагина для решения Интеграла Мора. Единичное и грузовое состояния системы. Правило перемножения эпюр. Формула Симпсона при изгибе. Перемещения стержневых систем при изгибе, растяжении (сжатии). Особенности расчета.
<b>Тема 4. Многопролетные шарнирные балки</b>		
6	Построение эпюр Q, M в балках с помощью поэтажной схемы	Способы образования шарнирных балок. Поэтажная схема. Определение усилий в многопролетных статически определимых балках от неподвижной нагрузки с помощью поэтажной схемы. Построение эпюр Q, M в балках.
7	Расчет сооружений на подвижную нагрузку.	Общие сведения. Линии влияния опорных реакций для однопролетных и консольных балок. Линии влияния изгибающих моментов и поперечных сил для однопролетных и консольных балок. Линии влияния усилий при узловой передаче нагрузки. Определение усилий по линиям влияния от постоянной неподвижной нагрузки. Определение не выгоднейшего положения нагрузки на сооружении. Эквивалентная нагрузка. Линии влияния усилий для многопролетных статически определимых балок.
<b>Тема 5. Плоские рамы.</b>		
8	Плоские рамы.	Классификация рам. Область применения. Эпюры усилий M, Q, N в раме. Правила знаков.
9	Правило Верещагина при расчете рам	Определение перемещений в рамах по правилу Верещагина
<b>Раздел 2. Статически неопределимые стержневые системы.</b>		
<b>Тема 7. Расчет статически неопределимых систем методом сил.</b>		

10	Метод сил на примере плоских рам.	Статическая неопределимость. Метод сил на примере плоских рам. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Коэффициенты канонических уравнений. Построение эпюр M, Q, N и их проверка.
<b>Тема 8. Неразрезные балки</b>		
11	Расчет неразрезных балок с помощью уравнений трех моментов	Уравнения трех моментов. Построение эпюр M, Q и их проверка. Расчет неразрезных балок на тепловое воздействие и на смещение опор. Матричная форма расчета.
12	Расчет неразрезных балок методом фокусов	Принцип метода фокусов. Левые и правые фокусы. Фокусные отношения. Построение эпюр M, Q и их проверка.
<b>Тема 9 Метод перемещений.</b>		
13	Метод перемещений.	Применение метода перемещений к расчету рам. Лишние неизвестные. Основная система. Вспомогательные эпюры, особенности их построения. Канонические уравнения. Построение эпюр M, Q, N и их проверка.
<b>Раздел 3. Основы динамики сооружений.</b>		
<b>Тема 10. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.</b>		
14	Основные понятия.	Динамические нагрузки и их особенности. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степени свободы системы.
15	Колебания систем с одной степенью свободы.	Силы, сопровождающие колебания. Дифференциальное уравнение колебаний систем с одной степенью свободы. Свободные колебания. Частота колебаний. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Понятие о резонансе. Динамический коэффициент. Учет сил сопротивления.
<b>Тема 11. Колебания систем с несколькими степенями свободы</b>		
16	Вычисление частот свободных колебаний. Основной тон колебаний.	Вычисление частот свободных колебаний рамы с двумя степенями свободы без учета сил сопротивления. Основной тон колебаний.
<b>Раздел 4. Основы устойчивости сооружений.</b>		
<b>Тема 12. Устойчивость сооружений</b>		
17	Основные понятия. Расчет рам на устойчивость методом перемещений	Виды равновесия. Критическая нагрузка. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем. Степень свободы в задачах устойчивости. Критерии устойчивости и методы определения критических сил. Расчет рам на устойчивость методом перемещений.

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
<b>Раздел 1. Статически определимые стержневые системы.</b>		
<b>Тема 1 Кинематический анализ сооружений.</b>		
1	Кинематический анализ сооружений.	Определение степени свободы и анализ структуры плоских стержневых систем на геометрическую неизменяемость, мгновенная изменяемость. Примеры расчета
<b>Тема 2. Плоские фермы.</b>		

2	Расчет ферм способом вырезания узлов.	Исследование неизменяемости ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм. Способ вырезания узлов. Частные случаи равновесия узлов.
3	Расчет ферм способом моментной точки, способом проекций.	Методы определения усилий в стержнях простейших ферм. Способ моментной точки, способ проекций. Примеры. Особенности распределения усилий в элементах ферм.
<b>Тема 3. Определение перемещений в упругих системах.</b>		
4	Правило Верещагина. Перемещения стержневых систем.	Порядок определения перемещений. Грузовое и единичное состояния системы. Правило Верещагина при расчете балки. Примеры расчета. Формула Симпсона при изгибе.
<b>Тема 4. Многопролетные шарнирные балки</b>		
5	Построение эпюр Q, M в балках с помощью поэтажной схемы.	Составление поэтажной схемы. Типы балок в поэтажной схеме. Построение эпюр Q, M и проверка их. Самостоятельная работа.
6	Расчет сооружений на подвижную нагрузку.	Построение линий влияния усилий в многопролетной шарнирной балке графическим способом. Нахождение усилий по линиям влияния от неподвижной нагрузки. Самостоятельная работа.
<b>Тема 5. Плоские рамы.</b>		
7	Плоские рамы.	Эпюры усилий Q, M, N в раме. Проверка правильности эпюр. Равновесие узлов рамы. Самостоятельная работа.
8	Правило Верещагина при расчете рам	Определение перемещений в раме по правилу Верещагина. Самостоятельная работа.
<b>Тема 6. Трехшарнирные арки и рамы.</b>		
9	Трехшарнирные арки и рамы.	Понятие об арке и раме, сравнение их с балкой. Аналитический расчет трехшарнирной арки.
<b>Раздел 2. Статически неопределимые стержневые системы.</b>		
<b>Тема 7. Расчет статически неопределимых систем методом сил.</b>		
10	Метод сил на примере плоских рам.	Способы получения основной системы в методе сил. Составление канонических уравнений, расчет коэффициентов канонических уравнений. Построение эпюр M, Q, N. Деформационная проверка правильности расчета.
11	Использование симметрии в методе сил.	Выбор основной системы. Группировка неизвестных. Преобразование нагрузки.
<b>Тема 8. Неразрезные балки</b>		
12	Расчет неразрезных балок с помощью уравнений трех моментов	Уравнения трех моментов. Составление уравнений трех моментов для неразрезной балки от постоянной нагрузки. Нахождение коэффициентов уравнений и решение уравнений. Построение эпюр M, Q. Нахождение опорных реакций. Деформационная и статическая проверки правильности расчета. Самостоятельная работа.
13	Расчет неразрезных балок методом фокусов	Метод фокусов при расчете на временную нагрузку. Его особенности. Нахождение фокусных отношений. Построение эпюры M. Самостоятельная работа.
14	Объемлющие эпюры $M_{max}$ , $M_{min}$	Построение объемлющих эпюр $M_{max}$ , $M_{min}$ . Подбор размеров поперечного сечения балки. Самостоятельная работа.
<b>Раздел 3. Основы динамики сооружений.</b>		
<b>Тема 10. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.</b>		
15	Колебания систем с одной степенью свободы.	Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Определение собственной частоты колебаний. Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Расчет систем при действии периодической нагрузки.
<b>Тема 11. Колебания систем с несколькими степенями свободы</b>		

16	Вычисление частот свободных колебаний. Основной тон колебаний.	Определение степени свободы колебаний. Спектр частот и форм собственных колебаний. Составление определителя частот без учета сил сопротивления. и его решение. Основной тон. Приближенные методы расчета основного тона колебаний. Самостоятельная работа.
<b>Раздел 4. Основы устойчивости сооружений.</b>		
<b>Тема 12. Устойчивость сооружений.</b>		
17	Основные понятия. Расчет рам на устойчивость методом перемещений	Составление основной системы. Построение эпюр M. Вычисление коэффициентов канонических уравнений и составление уравнения устойчивости и его решение. Определение критической силы.
<b>Раздел 5. Тема 13. Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности.</b>		
18	Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности	Основы расчета стержневых систем по несущей способности. Пример.

#### 4.1.3 Лабораторные занятия - нет

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
1	Тема 1. Введение. Кинематический анализ сооружений.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
2	Тема 2. Плоские фермы.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
3	Тема 3. Определение перемещений в упругих системах.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям.
4	Тема 4. Многопролетные шарнирные балки.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
5	Тема 5. Плоские рамы.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
6	Тема 6. Трехшарнирные арки и рамы.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям.
7	Тема 7. Расчет статически неопределимых систем методом сил.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
8	Тема 8. Неразрезные балки	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
9	Тема 9 Метод перемещений.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям.

10	Тема 10. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям.
11	Тема 11. Колебания систем с несколькими степенями свободы	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
12	Тема 12. Устойчивость сооружений.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям.
13	Тема 13. Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям.

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий - нет

Количество занятий в интерактивной форме в соответствии с учебным планом составляет 0 часов.

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.2.1 Литература

1. Дарков, А. В. Строительная механика : учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. – 12-е изд. стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. – 656 с. : ил. – ISBN 978-5-8114-0576-3 : 604.00 ; 2000 экз. – Текст (визуальный) : непосредственный.
2. Зубенко, А. В. Строительная механика : учебник / А. В. Зубенко, М. Н. Цепляев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 441 с. — ISBN 978-5-4497-2859-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138383.html> (дата обращения: 18.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Зубенко, А. В. Строительная механика : практикум / А. В. Зубенко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 81 с. — ISBN 978-5-4497-2868-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138382.html> (дата обращения: 18.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Сеницкий, Ю. Э. Строительная механика для архитекторов. Часть 1 : учебник / Ю. Э. Сеницкий, А. К. Синельник. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 150 с. — ISBN 978-5-9585-0550-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20483.html> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Строительная механика : учебное пособие / А. Г. Юрьев, Н. А. Смоляго, В. А. Зинькова, А. С. Горшков. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 237 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92296.html> (дата обращения: 18.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

**4.2.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы** - Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL:

<http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 22.03.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Таблица 4 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС)

№	Наименование СПБД
1	Официальная Россия : сервер органов государственной власти Российской Федерации : сайт. – Москва, 1998 – 2024. – URL: <a href="http://www.gov.ru/">http://www.gov.ru/</a> (дата обращения: 22.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.
2	Минфин России : официальный сайт / Министерство финансов Российской Федерации. – Москва. – URL: <a href="https://www.minfin.ru/ru/">https://www.minfin.ru/ru/</a> (дата обращения: 22.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.
3	Федеральная служба государственной статистики : официальный сайт / Copyright : Федеральная служба государственной статистики . – Москва, 1999 – 2024. – URL: <a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a> (дата обращения: 22.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.
<b>Наименование ИСС</b>	
1	КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – 2024. (дата обращения: 22.03.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

#### 4.2.3. Нормативные документы (при наличии)

#### 4.2.4. Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Таблица 5 – Интернет-ресурсы и электронные информационные источники

№	Наименование интернет-ресурсов и электронных информационных источников
1	Официальный сайт СГУ <a href="https://www.sutr.ru/">https://www.sutr.ru/</a>
2	САПР AutoCad Autodesk
3	Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, 2017 – . – URL: <a href="http://lib.sutr.ru/">http://lib.sutr.ru/</a> (дата обращения: 07.06.2023). – Текст : электронный.
4	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> (дата обращения: 07.06.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
5	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> (дата обращения: 07.06.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6	КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 – . – URL: <a href="https://cyberleninka.ru//">https://cyberleninka.ru//</a> (дата обращения: 07.06.2023). – Текст : электронный.

#### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине;
- критерии оценивания;

– шкалы оценивания.

**СПИСОК**  
**вопросов для текущего контроля оценки знаний и к зачету по дисциплине**  
**«Строительная механика»**

**Раздел 1. Статически определимые стержневые системы**

**Тема 1. Введение. Кинематический анализ сооружений.**

1. Какой шарнир называется простым, сложным. Кратность сложного шарнира простым.
2. Число степеней свободы сооружения.
3. Как геометрическая неизменность сооружения связана с числом степеней свободы.
4. Как геометрическая неизменность сооружения связана с числом степеней свободы. Какая система называется статически определимой, статически неопределимой, геометрически изменяемой и геометрически неизменяемой, мгновенно изменяемой. Примеры.
5. Как статическая определимость сооружения связана с числом степеней свободы.
6. Кинематический анализ сооружений (анализ на геометрическую неизменяемость).
7. Классификация нагрузок и другие воздействия на сооружения.
8. Классификация сооружений.
9. Классификация расчетных схем.

**Тема 2. Плоские фермы.**

1. Какая конструкция называется фермой.
2. Какие усилия возникают в элементах ферм и почему.
3. Какие элементы различают в фермах.
4. По каким признакам классифицируют фермы.
5. Методы, применяемые для определения усилий в стержнях фермы (способ проекций, способ моментной точки, способ вырезания узлов, частные случаи равновесия узлов. Примеры. Упрощения, принятые при расчете ферм.
6. Отличаются ли линии влияния опорных реакций балочной фермы от опорных реакций балки.
7. Какая ферма называется шпренгельной.
8. С какой целью применяют шпренгели.
9. На какие типы делятся стержни шпренгельных ферм.
10. Каковы особенности определения усилий в шпренгельных фермах.

**Тема 3. Определение перемещений в упругих системах.**

1. Для каких целей необходимо вычислять перемещения.

2. Как зависят перемещения от нагрузки в линейно деформируемых системах.
3. Что понимается под статическим приложением нагрузки.
4. Какой вид принимает формула Мора для ферм и для систем с преобладающим изгибом.
5. Появляются ли внутренние усилия в статически определимой системе при осадке опор, температурном воздействии.
6. Правило Верещагина при определении перемещений (прогибов или углов поворота сечений).

#### **Тема 4. Многопролетные шарнирные балки.**

Что собой представляет поэтажная схема.

Типы балок к поэтажной схеме.

Как строят эпюры в поэтажной схеме.

#### **Тема 5. Плоские рамы.**

1. Область применения рам.
2. Основные элементы рамы.
3. Правила знаков при построении эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .
4. Особенности построения эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  в рамах

#### **Тема 6. Трехшарнирные арки и рамы.**

1. Определение распорных систем.
2. Назовите основные элементы трех шарнирной арки.
3. Приведите типы трех шарнирных арок в зависимости от очертания оси, наличия затяжки, расположения пят.
4. Какие уравнения равновесия используются для определения опорных реакций.
5. Чем отличается характер эпюры внутренних усилий в арке от балочных эпюр.
6. Когда рационально применять в сооружениях арки с затяжкой.
7. Область применения рам.
8. Основные элементы рамы.
9. Правила знаков при построении эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .
10. Особенности построения эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  в рамах.

#### **Критерии оценивания**

- Глубина знаний, владение необходимыми умениями.
- Выполнение индивидуальных заданий.
- Владение навыками и приемами выполнения практических заданий.
- Логичность изложения материала, включая обобщения и выводы.
- Соблюдение норм литературной речи и владение технической терминологией.
- Оригинальность мышления.

- Владение навыками практического применения нормативной документации.
- Использование примеров из практической деятельности.

### **Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)**

Оценка «зачтено» - при условии выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и в домашних условиях ответ на вопрос билета полный и правильный, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Изложение материала при ответах на вопрос построено грамотно, в определенной логической последовательности. Обучающийся показывает владение всеми индикаторами достижения компетенций дисциплины.

Оценка «не зачтено» - при не выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях и в домашних условиях обучающийся не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, Не демонстрирует владения индикаторами достижения компетенций по дисциплине.

## **СПИСОК**

### **вопросов для текущего контроля оценки знаний и к зачету с оценкой по дисциплине «Строительная механика»**

#### **Раздел 2 Статически неопределимые стержневые системы**

#### **Тема 7. Расчет статически неопределимых систем методом сил.**

- 1.Какая система является статически неопределяемой.
- 2.Как степень статической неопределимости связана с числом степеней свободы.
- 3.Какова степень статической неопределимости замкнутого бесшарнирного контура.
- 4.Какие системы относятся к внутренне, внешне статически неопределимыми.
- 5.Назовите три основных метода расчета статически неопределимых систем.
- 6.Что принимается в качестве неизвестных метода сил.
- 7.Что представляет собой основная система метода сил.
- 8.Приведите возможные способы отбрасывания связей.
- 9.Физическая сущность канонических уравнений метода сил.
- 10.Что представляет собой коэффициенты и свободные члены канонических уравнений метода сил.
- 11.Какой метод положен в основу определения коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
12. Как проверить правильность расчета статически неопределимой системы методом сил (деформационная проверка).
- 13.Какие способы применяются для упрощения расчета симметричных систем методом сил.
14. Какие преимущества дает выбор симметричной основной системы метода сил.

#### **Тема 8. Неразрезные балки.**

- 1.Какую балку называют неразрезанной.

2. Как определить степень ее статической неопределимости.
3. Какая величина называется моментным фокусом.
4. Любая ли нулевая точка эпюры моментов неразрезной балки может считаться моментным фокусом.
5. Что такое левое (правое) фокусное отношение.
6. В каком порядке вычисляют левые (правые) фокусные отношения.
7. Зависит ли величина фокусных отношений от действующей нагрузки.
8. Как определить опорные моменты в загруженном пролете.
9. Каковы особенности вычисления опорных моментов при загрузении крайних пролетов.
10. Как определить опорные моменты в незагруженных пролетах.
11. Как построить окончательную эпюру изгибающих моментов при известных опорных моментах.
12. Как рассчитать неразрезную балку методом фокуса при загрузении нескольких пролетов.
13. Какие эпюры называются огибающими  $M_{max}$ ,  $M_{min}$ . Как их строят.
14. Как по эпюре изгибающих моментов построить эпюру поперечной силы  $Q$ .
15. Уравнения трех моментов при расчете неразрезной балки. Порядок расчета.

#### **Тема 9. Метод перемещений.**

1. Неизвестные метода перемещений.
2. Степень кинематической неопределимости системы.
3. Как в методе перемещений производится переход к основной системе.
4. Каким образом строят эпюры изгибающих моментов в основной системе, определяют коэффициенты канонических уравнений и строят эпюры  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .

### **Раздел 3. Основы динамики сооружений.**

#### **Тема 10. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.**

1. Чем отличается динамическое воздействие от статического.
2. Укажите основные виды динамических нагрузок.
3. Какие силы возникают при колебаниях сооружений, от чего они зависят.
4. На какие два вида делятся системы по числу степеней свободы.
5. В каком случае систему можно отнести к системе с бесконечным числом степеней свободы.
6. Какие колебания называются свободные не затухающие, затухающие, вынужденные.
7. Явление резонанса. Что это такое, когда возникает, чем опасно.

#### **Тема 11. Колебания систем с несколькими степенями свободы**

1. Как определяется степень свободы сооружения.
2. Как составляется определителя частот без учета сил сопротивления. и его решение.

3. Основной тон колебаний. Приближенные методы расчета основного тона колебаний.

#### **Раздел 4. Основы устойчивости сооружений.**

##### **Тема 12. Устойчивость сооружений.**

1. Какие существуют виды равновесия.
2. Каково различие между устойчивостью положения и устойчивостью формы равновесия.
3. Дайте определение критической силы и критического состояния.
4. Что такое потеря устойчивости.
5. Как влияют начальные несовершенства расчетной схемы на потерю устойчивости.
6. Какие бывают формы потери устойчивости.
7. Число степеней свободы при расчете на устойчивость. Как связано число возможных форм потери устойчивости с числом степеней свободы. Каковы задачи при расчете на устойчивость.

##### **Тема 13. Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности.**

1. Общие сведения. Геометрическая неизменяемость.
2. Пространственные фермы.
3. Основы метода конечных элементов.
4. Основы расчета стержневых систем по несущей способности. Основные понятия.
5. Несущая способность сечения. Расчет статически определимых систем.
6. Какое состояние системы называется состоянием предельного равновесия.
7. Какой материал называется идеальным упругопластическим, жесткопластическим, их диаграммы.
8. Предельное равновесие балки. Какой шарнир называется пластическим.
9. Что дает расчет по предельному равновесию.

##### **Критерии оценивания**

- Глубина знаний, владение необходимыми умениями.
- Выполнение индивидуальных заданий.
- Логичность изложения материала, включая обобщения и выводы.
- Владение навыками и приемами выполнения практических заданий.
- Соблюдение норм литературной речи и владение технической терминологией.
- Оригинальность мышления.
- Владение навыками практического применения нормативной документации.

##### **Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (зачет с оценкой):**

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизме-

нении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач, правильно и точно подтверждает сделанные при решении практических заданий выводы соответствующими нормативными документами, точно и правильно производит расчет показателей, демонстрирует полноту и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, затрудняется подтвердить сделанные при решении практических заданий выводы хотя бы одним нормативным документом, допускает ошибки при проведении расчетов показателей, неточно использует основные процедуры и действия в предложенном практическом задании.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

Дисциплина изучается в 5, 6 семестрах. В процессе изучения дисциплины студентами выполняется индивидуальная самостоятельная работа. Изучение дисциплины завершается зачетом и зачетом с оценкой.

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, усваивают и повторяют основные понятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки освоения ими учебных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов.

**Методические рекомендации по подготовке студентов к *практическим занятиям*.**

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с литературой. Изучение дисциплины предполагает в том числе отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Internet.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы. При подготовке целесообразно на основе изучения рекомендованной литературы выписать в конспект основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

**Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.**

При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения литературы. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

### **Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену/зачету.**

При подготовке к /зачету следует руководствоваться РПД. Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе, выносятся на самостоятельное изучение.

На зачете студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на зачете студенту разрешено пользоваться рабочей программой дисциплины. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, преподаватель имеет право задать ему ряд вопросов, побуждающих и направляющих студентов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Высказывания студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания самостоятельной работы;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной самостоятельной работы.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются:

- наличие помещений для СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы (методические указания по выполнению самостоятельной работы).

## **5.3 Особенности преподавания дисциплины**

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- Лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.
- Практическая работа - совместная деятельность студентов в группе под ру-

ководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

- Самостоятельная работа студента, предусматривает выполнение работы - задание, которое требует от студента воспроизведения и обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода.

- Преподавание дисциплины опирается на современный подход к обучению и ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

#### **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционные занятия: комплект электронных презентаций, аудитории, оснащенные интерактивными досками и компьютерами.

2. Практические занятия: лаборатория автоматизированного проектирования оснащенная современными компьютерами с предустановленными программами моделирующих систем.

3. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, выполнения СРС.

4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Архиватор 7-zip. Бесплатное программное обеспечение.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Kaspersky Endpoint Security.
4. Microsoft Powerpoint Viewer – Бесплатное ПО, свободно распространяемое

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

#### **5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержа-

ние программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми, что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**Приложение к рабочей программе дисциплины**

Строительная механика

**08.03.01 Строительство**

бакалавриат

**Городское строительство и хозяйство**

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

**Строительная механика**

дисциплина относится к обязательной части учебного плана

форма обучения – очная

<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ/ час.)</b>	<b>6/216</b>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Формирование компетенций, необходимых для успешной деятельности в области проектирования конструкций и сооружений объектов промышленного и гражданского строительства.
<b>Содержание дисциплины</b>	1. Статически определимые стержневые системы. 2. Статически неопределимые стержневые системы. 3. Основы динамики сооружений 4. Основы устойчивости сооружений. 5. Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности.
<b>Формируемые компетенции (коды)</b>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК4, ОПК-5, ОПК-6
<b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b>	ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа ОПК-2.1 Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий ОПК-2.2 Выбирает современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.1 Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями ОПК-3.2 Разрабатывает планировочные и конструктивные схемы здания, оценивает преимущества и недостатки выбранных схем ОПК-3.3 Выбирает строительные материалы для строительных конструкций и изделий с определением их качества на основе экспериментальных исследований ОПК-4.1 Выявляет основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве ОПК-4.2 Составляет распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности ОПК-4.3 Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов ОПК-5.1 Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей ОПК-5.2 Определяет способы выполнения инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства ОПК-5.3 Выполняет требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий ОПК-6.1 Определяет состав и последовательность выполнения работ по

	<p>проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2 Осуществляет выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3 Разрабатывает графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
<b>Дисциплины, участвующие в формировании компетенции</b>	<p>Математические методы, химия, физика, инженерная и компьютерная графика, строительная физика и теплофизика, теоретическая механика, техническая механика и сопротивление материалов, инженерная геология и механика грунтов, строительные материалы, основы электротехники и электроснабжения, вертикальный транспорт, инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки, преддипломная практика, информатика, инженерная и компьютерная графика, геодезические работы в строительстве.</p> <p>Введение в специальность, инженерная геодезия, основы архитектуры и строительных конструкций, основы теплогазоснабжения и вентиляции, основы водоснабжения и водоотведения. Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки, основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. Основы законодательства и нормативное регулирование в строительстве, основы гидравлики и теплотехники, изыскательская практика, инженерная подготовка территорий. Основы организации и управления в строительстве, технологические процессы в строительстве, основы гидравлики и теплотехники, основы планировки, застройки и реконструкции населенных мест, инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки, преддипломная практика.</p>
<b>Образовательные технологии</b>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет. Зачет с оценкой.