

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 ФИО: Гайдамашко Игорь Вячеславович  
 Должность: И.о. ректора  
 Дата подписания: 08.09.2023 15:07:32  
 Уникальный программный ключ:  
 c7b77973654876a9af4d3b280790bfd371557fdb

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Сочинский государственный университет»

**СОГЛАСОВАНО**  
**И.о. ректора**  
 И. Волков  
 «20» 09 2023 г.

**ПРОВЕРЖДАЮ**  
**Проректор по УРиКОД**  
 А.В. Иваненко  
 «20» 09 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Строительная механика**

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

<b>Шифр и направление подготовки</b>	08.03.01 Строительство
<b>Квалификация (степень) выпускника</b>	бакалавр (бакалавр, магистр, и т.п., согласно лицензии)
<b>Профиль подготовки</b>	Городское строительство и хозяйство (наименование программы бакалавриата/магистратуры/специалитета)
<b>Форма обучения</b>	очная (очная, заочная, очно-заочная)
<b>Выпускающая кафедра</b>	Строительства и Сервиса (название)
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	Строительства и Сервиса (название)
<b>Год набора</b>	2023

Семестр ОФО	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	108/3	18	18	-	72		Зачет
6	108/3	16	32	-	33		Экзамен (27)
<b>Итого:</b>	216/6	34	50		105		27

Сочи 2023 г.

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

Заведующий кафедрой Удотова О.А. Удотова О.А.  
подпись Ф.И.О.

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

Директор НОБ Омиченко Е.В. Омиченко Е.В.  
подпись Ф.И.О.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и  
методического обеспечения Витрамова И.К. Витрамова И.К.  
подпись 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
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
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<p>Введение в специальность</p> <p>Строительная физика и теплофизика</p> <p>Теоретическая механика</p> <p>Техническая механика и сопротивление материалов</p> <p>Инженерная геодезия</p> <p>Инженерная геология и механика грунтов</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 гидравлики и теплотехники</p> <p>Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки</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>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>
ОПК-5. Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<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>
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>Введение в специальность</p> <p>Строительная физика и теплофизика</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>Технологические процессы в строительстве</p> <p>Основы гидравлики и теплотехники</p> <p>Основы планировки, застройки и реконструкции населенных мест</p> <p>Инженерные изыскания, инвентаризация и реконструкция застройки</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>		
<p><b>ОПК- 1</b></p> <p>. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p>	<p>ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: классификацию химических соединений, свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов.</p> <p>Уметь: выделять конкретное химическое содержание при эксплуатации предприятий и его влияние на долговечность несущих конструкций ферм на объектах профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: выделять конкретные химические и физические содержания в процессе эксплуатации строительных конструкций в профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений</p>	<p>Знать: физические процессы и явления в виде математических алгоритмов для профессиональной сферы при проектировании объектов строительной механики</p> <p>Уметь: представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений при проектировании объектов строительной механики</p> <p>Владеть: физическими процессами и явлениями в виде математических уравнений при проектировании объектов строительной механики</p>
	<p>ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p>	<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>
<p><b>ОПК- 2</b></p> <p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной</p>	<p>ОПК-2.1 Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий</p>	<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>

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
деятельности	ОПК-2.2 Выбирает современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Знать: как выбрать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области строительной механики.  Уметь: выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности в области строительной механики.  Владеть: навыками выбора современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности при проектировании объектов строительной механики
	ОПК-2.3 Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Знать: как выбрать современные информационные технологии для решения задач строительной механики в профессиональной деятельности  Уметь: выбирать современные информационные технологии для решения задач строительной механики в профессиональной деятельности  Владеть: навыками выбора современных информационных технологий для решения задач строительной механики в профессиональной деятельности
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
ОПК- 4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной ин-	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	Знать: основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве Уметь: выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве Владеть: основными требованиями нормативно-правовых и нормативно-технических документов при проектировании конструкций строительной механики

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
дустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.2 Составляет распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	Знать: распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности строительного комплекса Уметь: составлять распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере проектной и строительной деятельности Владеть: распорядительной документацией производственного подразделения в профильной сфере проектной и строительной деятельности
	ОПК-4.3 Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Знать: проектную строительную документацию и требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов при приеме в эксплуатацию объектов строительства Уметь: Проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов строительных объектов Владеть: методами проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов строительного объекта
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	Знать: состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей проектирования объектов строительства Уметь: ОПК-5.1 Определять состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей проектирования объектов строймеханики Владеть: инженерными изысканиями в соответствии с поставленной задачей проектирования объектов строймеханики
	ОПК-5.2 Определяет способы выполнения инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства	Знать: способы выполнения инженерно-геодезических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства Уметь: выполнять инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические изыскания для объектов строительства Владеть: способами выполнения инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий объектов строительства
	ОПК-5.3 Выполняет требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий	Знать: методы расчетов для обработки результатов инженерных изысканий Уметь: Выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий строительных объектов Владеть: расчетами для обработки результатов инженерных изысканий для строительных объектов
ОПК- 6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического	ОПК-6.1 Определяет состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	Знать: состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания и сооружений Уметь: проектировать здания (сооружения), инженерные системы жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование Владеть: последовательностью выполнения работ по проектированию здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием на проектирование



Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
обоснований их проектов, 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>						
<i>Тема 1. Введение. Кинематический анализ сооружений.</i>						
1	Введение. Кинематический анализ сооружений.	6	2	2	-	2
<i>Тема 2. Плоские фермы.</i>						
2	Понятие о ферме. Классификация ферм. Расчет ферм способом вырезания узлов	6	2		-	4
3	Расчет ферм способом вырезания узлов.	6		2	-	4
4	Расчет ферм способом моментной точки, способом проекций.	8	2	2		4
5	Расчет балок на подвижную нагрузку.	6	2			4
6	Расчет ферм на подвижную нагрузку.	8		4		4
	<b>Итого по теме 2:</b>	34	6	8		20
<i>Тема 3. Определение перемещений в упругих системах.</i>						
7	Основные теоремы для упругих систем	8	2	-		6
8	Правило Верещагина	12	2	4		6
9	Перемещения стержневых систем.	8	2	-		6
	<b>Итого по теме 3:</b>	28	6	4		18
<i>Тема 4. Плоские рамы.</i>						
10	Плоские рамы.	13	2	2		9
11	Правило Верещагина при расчете рам	11	-	2		9
	<b>Итого по теме 4:</b>	24	2	4		18
<i>Тема 5. Трехшарнирные арки и рамы.</i>						
12	Трехшарнирные арки и рамы	12	2	-		10
13	Зачет	4			-	4
	<b>Итого:</b>	108	18	18	-	72
<b>Раздел 2. Статически неопределимые стержневые системы.</b>						
<i>Тема 6. Расчет статически неопределимых систем методом сил.</i>						
14	Метод сил на примере плоских рам.	2	2	-		-
15	Использование симметрии в методе сил	3	2	-		1

16	Основная система в методе сил	3	-	2		1
17	Уравнения метода сил	3	-	2		1
18	Эпюры M, Q, N в раме	5	-	4		1
19	<b>Итого по теме 6:</b>	16	4	8		4
<b>Тема 7. Неразрезные балки</b>						
20	Расчет неразрезных балок с помощью уравнений трех моментов	5	2	2		1
	Построение эпюр M, Q.	3	-	2		1
	Проверка расчета	3	-	2		1
21	Расчет неразрезных балок методом фокусов	7	2	4		1
22	Объемлющие эпюры $M_{max}$ , $M_{min}$	2	-	2		
	<b>Итого по теме 7:</b>	20	4	12		4
<b>Тема 8 Метод перемещений.</b>						
23	Метод перемещений.	2	2	-		-
4	Основная система метода перемещений	3	-	2		1
25	Коэффициенты канонических уравнений	3	-	2		1
26	Построение эпюр M, Q, N и их проверка	3	-	2		1
	<b>Итого по теме 8:</b>	11	2	6		3
<b>Раздел 3. Основы динамики сооружений.</b>						
<b>Тема 9. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.</b>						
27	Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.	4	2	-		2
25	Свободные колебания.	2	-	2		
28	Вынужденные колебания	2	-	2		
29	Явление резонанса.	2	-	2		
	<b>Итого по теме 9:</b>	10	2	6		2
<b>Раздел 4. Основы устойчивости сооружений.</b>						
<b>Тема 10. Устойчивость сооружений.</b>						
30	Расчет рам на устойчивость методом перемещений	12	2	-		10
<b>Тема 11. Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности.</b>						
31	Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности	12	2	-		10
	Экзамен	27				
	<b>Итого:</b>	108	16	32	-	33
	<b>Всего:</b>	216	34	50		105

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
<b>Раздел 1. Статически определимые стержневые системы.</b>		
Тема 1. Введение. Кинематический анализ сооружений.		
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
Тема 2. Плоские фермы.		
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. 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.
4	Расчет балок на подвижную нагрузку.	Линии влияния опорных реакций балок и усилий Q и M. Определение усилий по линиям влияния от неподвижной нагрузки.
Тема 3. Определение перемещений в упругих системах.		
5	Основные теоремы для упругих систем	Работа внешних сил. Потенциальная энергия. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Определение перемещений с помощью Интеграла Мора.
6	Правило Верещагина	Применение Правила Верещагина для решения Интеграла Мора. Единичное и грузовое состояния системы. Правило перемножения эпюр. Формула Симпсона при изгибе.
7	Перемещения стержневых систем.	Перемещения стержневых систем при изгибе, растяжении (сжатии). Особенности расчета.
Тема 4. Плоские рамы.		
8	Плоские рамы.	Классификация рам. Область применения. Эпюры усилий M, Q, N в раме. Правила знаков.
Тема 5. Трехшарнирные арки и рамы.		
9	Трехшарнирные арки и рамы.	Распорные системы. Понятие об арке и раме, сравнение их с балкой. Аналитический расчет трехшарнирной арки. Уравнение рациональной оси трехшарнирной арки. Расчет трехшарнирных арок на подвижную нагрузку.
<b>Раздел 2. Статически неопределимые стержневые системы.</b>		
Тема 6. Расчет статически неопределимых систем методом сил.		
1	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.
2	Использование симметрии в методе сил	Использование симметрии. Группировка неизвестных. Расчет статически неопределимых систем на действие температуры и перемещение опор.
Тема 7. Неразрезные балки		

3	Расчет неразрезных балок с помощью уравнений трех моментов	Уравнение трех моментов. Построение эпюр $M$ , $Q$ и их проверка. Расчет неразрезных балок на тепловое воздействие и на смещение опор. Матричная форма расчета.
4	Расчет неразрезных балок методом фокусов	Метод фокусов. Левые и правые фокусы. Фокусные отношения. Построение эпюр $M$ , $Q$ и их проверка. Объемлющие эпюры $M_{max}$ , $M_{min}$ .
Тема 8 Метод перемещений.		
5	Метод перемещений.	Применение метода перемещений к расчету рам. Лишние неизвестные. Основная система. Вспомогательные эюры, особенности их построения. Канонические уравнения. Построение эпюр $M$ , $Q$ , $N$ и их проверка.
<b>Раздел 3. Основы динамики сооружений.</b>		
6	Тема 9. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.	Динамические нагрузки и их особенности. Задачи и методы динамики сооружений. Понятие о степени свободы системы. 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>Раздел 4. Основы устойчивости сооружений.</b>		
Тема 10. Устойчивость сооружений		
7	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.
Тема 11. Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности.		
8	Пространственные стержневые системы. Основы метода конечного элемента (МКЭ). Основы расчета стержневых систем по несущей способности.	Общие сведения. Геометрическая неизменяемость. Пространственные фермы. Основы метода конечных элементов. Основы расчета стержневых систем по несущей способности. Основные понятия. Несущая способность сечения. Расчет статически определимых систем.

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
<b>Раздел 1. Статически определяемые стержневые системы.</b>		
Тема 1 Кинематический анализ сооружений.		
1	Кинематический анализ сооружений.	Определение степени свободы и анализ структуры плоских стержневых систем на геометрическую неизменяемость, мгновенная изменяемость. Примеры расчета
Тема 2. Плоские фермы.		
2	Расчет ферм способом выре-	Исследование неизменяемости ферм. Определение усилий в стержнях простейших ферм. Способ вырезания узлов. Частные случаи рав-



	зания узлов.	новесия 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.
4	Расчет ферм на подвижную нагрузку.	Линии влияния усилий в стержнях простейших ферм. Левая, правая ветви и передаточная прямая линии влияния. Построение линий влияния способом проекций и способом моментной точки. Самостоятельная работа.
5	Расчет ферм на подвижную нагрузку.	Построение линий влияния усилий способом вырезания узлов. Определение усилий по линиям влияния от неподвижной нагрузки.
Тема 3. Определение перемещений в упругих системах.		
6	Правило Верещагина.	Построение эпюр усилий в балке. Правило Верещагина при расчете балки. Примеры расчета.
7	Правило Верещагина.	Применение формулы Симпсона при изгибе.
Тема 4. Плоские рамы.		
8	Плоские рамы.	Эпюры усилий $Q$ , $M$ , $N$ в раме. Проверка правильности эпюр. Равновесие узлов рамы. Самостоятельная работа.
9	Правило Верещагина при расчете рам	Определение перемещений в раме по правилу Верещагина.
<b>Раздел 2. Статически неопределимые стержневые системы.</b>		
Тема 6. Расчет статически неопределимых систем методом сил.		
1	Основная система в методе сил	Метод сил на примере плоских рам. Способы получения основной системы в методе сил.
2	Уравнения метода сил	Канонические уравнения метода сил. Вспомогательные эпюры моментов. Вычисление коэффициенты канонических уравнений. Раскрытие статической неопределимости.
3	Эпюры $M$ , $Q$ , $N$ в раме	Построение эпюр $M$ , $Q$ , $N$ и их проверки (статическая и деформационная)
4	Эпюры $M$ , $Q$ , $N$ в раме	Самостоятельная работа. Построение эпюр $M$ , $Q$ , $N$ в раме.
Тема 7. Неразрезные балки		
5	Уравнение трех моментов	Уравнение трех моментов. Составление уравнений трех моментов для неразрезной балки от постоянной нагрузки. Нахождение коэффициентов уравнений и решение уравнений.
6	Построение эпюр $M$ , $Q$ .	Построение эпюр $M$ , $Q$ . Нахождение опорных реакций.
7	Проверка расчета	Деформационная и статическая проверки правильности расчета.
8	Расчет неразрезных балок методом фокусов	Метод фокусов при расчете на временную нагрузку. Его особенности.
9	Объемлющие эпюры $M_{max}$ , $M_{min}$	Построение объемлющих эпюр $M_{max}$ , $M_{min}$ . Подбор размеров поперечного сечения балки.
10	Расчет неразрезных балок методом фокусов	Самостоятельная работа. Построение эпюры $M$ .
Тема 8 Метод перемещений.		
11	Основная система метода перемещений	Применение метода перемещений к расчету рам. Получение основной системы.
12	Коэффициенты канонических уравнений	Особенности построения единичных и грузовых эпюр. Расчет коэффициентов канонических уравнений метода перемещений и их проверка.
13	Построение эпюр $M$ , $Q$ , $N$ и их проверка	Построение эпюр $M$ , $Q$ , $N$ и их проверка.

Тема 9. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.		
14	Свободные колебания.	Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Определенные частоты колебаний.
15	Вынужденные колебания	Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы. Динамические эпюры усилий $M$ в балке.
16	Явление резонанса.	Динамический коэффициент, его определение. Явление резонанса. Отстройка от резонанса.

#### 4.1.3 Лабораторные занятия - нет

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1		

#### 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. Выполнение индивидуального задания.
4	Тема 4. Плоские рамы.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
5	Тема 5. Трехшарнирные арки и рамы.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
6	Тема 6. Расчет статически неопределимых систем методом сил.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
7	Тема 7. Неразрезные балки	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
8	Тема 8. Метод перемещений.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
9	Тема 9. Колебания систем с одной степенью свободы. Основные понятия.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.
10	Тема 10. Устойчивость сооружений.	Изучение материала по лекциям и учебникам. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального задания.

11	Тема 11. 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. Выполнение индивидуального задания.
----	--	--

#### 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. Смирнов, В. А. Строительная механика : учебник для вузов / В. А. Смирнов, А. С. Городецкий ; под редакцией В. А. Смирнова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03317-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510684> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Кривошапко, С. Н. Строительная механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 391 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10150-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517569> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Тухфатуллин, Б. А. Строительная механика. Расчет статически неопределимых систем : учебное пособие для вузов / Б. А. Тухфатуллин, Р. И. Самсонова, Л. Е. Путеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14120-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519876> (дата обращения: 07.06.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. 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.
5. 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.

#### 4.2.2 Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС)

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

№	Наименование СПБД
1	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.
	Наименование ИСС



1	КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – . – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – 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	Табличный процессор Microsoft Excel
4	Текстовый редактор Microsoft Word
5	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.
6	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.
7	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.
8	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 Текущая и промежуточная 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 к зачету по дисциплине «Строительная механика»

#### Раздел 1. Статически определяемые 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.

## **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). Графический способ расчета ферм. Примеры. Упрощения, принятые при расчете ферм.

6. Отличаются ли линии влияния опорных реакций балочной фермы от опорных реакций балки.

7. Какие три части можно выделить в линии влияния усилия, определяемого способом моментной точки или способом проекций?

8. Как расположены по отношению друг к другу левая и правая ветви линии влияния усилия, определяемого по способу моментной точки, по способу проекций?

9. Какая ферма называется шпренгельной.

10. С какой целью применяют шпренгели.

11. На какие типы делятся стержни шпренгельных ферм.

12. Каковы особенности определения усилий и построения линий влияния 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 пород, температурном воздействии.

6. Правило Верещагина при определении перемещений (прогибов или углов поворота сечений).

## **Тема 4. 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 5. 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. Как зависит распор при действии вертикальной нагрузки от стрелы подъема арки.
6. Как записывается выражение изгибающего момента в сечении арки от вертикальной нагрузки.
7. Как получают выражения для определения поперечной и продольной сил в сечении арки от вертикальной нагрузки.
8. Чем отличается характер эпюры внутренних усилий в арке от балочных эпюр.
9. Когда рационально применять в сооружениях арки с затяжкой.
12. Область применения рам.
13. Основные элементы рамы.
14. Правила знаков при построении эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .
15. Особенности построения эпюр  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  в рамах.

### **СПИСОК**

**вопросов к экзамену по дисциплине «Строительная механика»**

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

### **Тема 6. 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 беспарнирного 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 7. Нерезрезные 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 8. Метод перемещений.**

1. Известные 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 9. 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.

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

##### **Тема 10. 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 11. 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.

#### **Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:**

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий и расчетов учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

**Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен):**

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 видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами 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 твердо 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 приемами 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.

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

Оценка «зачтено» - 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» - обучающийся не отвечает на вопросы или допускает грубые, существенные ошибки при ответах, Не демонстрирует владения индикаторами достижения компетенций по 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 самостоятельная работа. Изучение дисциплины завершается зачетом и экзаменом.

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

На экзамене/зачете студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на экзамене/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**

### **Рекомендуемая формулировка**

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 руководством 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:

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№	Перечень ПО
1	<i>Microsoft Windows</i>
2	<i>Архиватор 7-zip. Бесплатное программное обеспечение.</i>
3	<i>Справочно-правовая система Консультант Плюс</i>
4	Microsoft Office

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются раз-



личные 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 содержание 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 посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype) , 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

**Шифр и направление подготовки** 08.03.01 Строительство  
**Квалификация (степень) выпускника** бакалавриат  
**Профиль подготовки бакалавра** 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>	6/216
<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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статически определимые стержневые системы.</li> <li>2. Статически неопределимые стержневые системы.</li> <li>3. Основы устойчивости сооружений.</li> <li>4. Основы динамики сооружений.</li> </ol>
<b>Формируемые компетенции (коды)</b>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6
<b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<p>ОПК-1.1 Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2 Представляет базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математических уравнений</p> <p>ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p> <p>ОПК-2.1 Демонстрирует знания принципов работы современных информационных технологий</p> <p>ОПК-2.2 Выбирает современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.1 Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия по борьбе с неблагоприятными инженерно-геологическими процессами и явлениями</p> <p>ОПК-3.2 Разрабатывает планировочные и конструктивные схемы здания, оценивает преимущества и недостатки выбранных схем</p> <p>ОПК-3.3 Выбирает строительные материалы для строительных конструкций и изделий с определением их качества на основе экспериментальных исследований</p> <p>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> <p>ОПК-4.2 Составляет распорядительную документацию производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3 Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>

	<p>ОПК-5.1 Определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей</p> <p>ОПК-5.2 Определяет способы выполнения инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства</p> <p>ОПК-5.3 Выполняет требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий</p> <p>ОПК-6.1 Определяет состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2 Осуществляет выбор типовых объемно-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, физика, инженерная и компьютерная графика, 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, геодезические работы в строительстве, информатика, введение в специальность, строительная физика и теплофизика, инженерная геодезия, основы архитектуры и строительных конструкций, основы теплогазоснабжения и вентиляции, основы водоснабжения и водоотведения основы гидравлики и теплотехники, основы планировки, застройки и реконструкции населенных мест.</p>
<b>Образовательные технологии</b>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.</p>
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<p>Зачет. Экзамен.</p>

