

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.25

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Строительная механика**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)  
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные		
Практические	34	34
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	68,35	68,35
Самостоятельная работа	76	76
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

Рабочую программу составил:

старший преподаватель Ефименко Э.Р.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

08.03.01 Строительство

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до « 30 » августа 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

---

(протокол заседания № 1 от « 3 » сентября 2019 г.).

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать современному специалисту необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях с использованием современного вычислительного аппарата.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Высшая математика», «Физика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Металлические конструкции», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Компьютерные методы расчета».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен выполнять теоретическое и расчетное обоснование конструктивных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.1 Выбор исходной информации и нормативно-технической документации для теоретического и расчетного обоснования конструктивных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. ПК-2.2 Выбор расчетной схемы и строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского	Знать: теоретические основы строительной механики - основные понятия, основные законы, методы, правила и порядок расчетов на прочность, жесткость и устойчивость конструкций и сооружений статически определимых и неопределимых систем.
		Уметь: производить анализ расчетных схем, идентифицировать виды деформации, применять различные методы расчета статически определимых и неопределимых систем в соответствие с поставленной задачей, анализировать полученный результат и делать выводы о работоспособности конструкции.
		Владеть: методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области расчета статически определимых и неопределимых систем.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-2.3 Теоретическое, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. ПК-2.4 Оформление текстовой и графической части, представление и защита результатов работ по теоретическому и расчетному обоснованию конструктивных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: основные законы, правила и порядок расчетов конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость, критерии выбора конструкционных материалов и схем конструкций
		Уметь: самостоятельно выбирать и составлять расчетные схемы, производить расчеты типовых конструкций и отдельных элементов сооружений, сравнивать и отыскивать оптимальные варианты решения, связывать воедино инженерную постановку задачи, расчет и проектирование; использовать универсальные и табличные методы расчета статически определимых и неопределимых систем
		Владеть: навыками расчета типовых конструкций и отдельных элементов сооружений; навыками проведения кинематического анализа расчетной схемы сооружения; навыками определения внутренних усилий, напряжений и перемещений в элементах статически определимых и неопределимых систем.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Введение.	Лек	Основные понятия и определения строительной механики. Основные задачи строительной механики. Расчетная схема и классификация сооружений. Понятия о методах расчета сооружений.	5	2		2	
	Ср		5	2		-	
Раздел 1. Статически определимые стержневые системы	Лек	Тема 1.1 Кинематический анализ сооружений.	5	2	1	2	Промежуточный тест 1
	Пр	Проверка сооружений на геометрическую изменяемость.	5	2		-	
	Ср		5	2		-	
Раздел 2 Статически определимые балки.	Лек	Тема 2.1 Многопролетные шарнирно-разрезные статически определимые балки. Построение эпюр внутренних усилий в балках.	5	2	1	2	Промежуточный тест 1
	Пр		5	2	2	-	ИДЗ 1
	Ср		5	6		-	
	Лек	Тема 2.2 Методы определения усилий от подвижной нагрузки. Построение линий влияния в балках.	5	2	2	2	Промежуточный тест 2
	Пр		5	2	3	-	ИДЗ 1
	Ср		5	6		-	
Раздел 3. Статически определимые арки.	Лек	Тема 3.1 Трехшарнирные системы. Аналитический способ расчета. Построение эпюр внутренних усилий в арках	5	2	1	2	Промежуточный тест 3
	Пр		5	2		-	
	Ср		5	6		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Тема 3.2 Трехшарнирные арки. Методы	5	4	1	4	Промежуточный тест 3
	Пр	определения усилий от подвижной	5	4		-	
	Ср	нагрузки. Построение линий влияния в арках. Графический способ определения усилий	5	6		-	
Раздел 4. Статически определимые фермы	Лек	Тема 4.1 Плоские фермы. Аналитический расчет.	5	2	1	2	Промежуточный тест 4
	Пр	Построение эпюр внутренних усилий в фермах.	5	2		-	
	Ср		5	4	2	-	ИДЗ 2
	Лек	Тема 4.2 Методы определения усилий от	5	2	1	2	Промежуточный тест 4
	Пр	подвижной нагрузки в фермах.	5	2		-	
	Ср	Построение линий влияния в фермах. Графический способ определения усилий в фермах.	5	4	3	-	ИДЗ 2
Раздел 5. Статически неопределимые стержневые системы. Общие методы определения перемещений	Лек	Тема 5.1 Определение перемещений в упругих	5	2	1	2	Промежуточный тест 5
	Пр	системах, основные теоремы	5	2		-	
	Ср	строительной механики. Определение перемещений в арках, балках, рамах	5	4		-	
	Лек	Тема 5.2 Статически неопределимые стержневые	5	2	1	2	Промежуточный тест 5
	Пр	системы. Методы расчета статически неопределимых систем.	5	2	7	-	Контрольная работа 1
	Ср	Определение перемещений в статически неопределимых системах.	5	4		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 6. Статически неопределимые системы. Метод сил.	Лек	Тема 6.1 Статически неопределимые рамы.	5	2	1	2	Промежуточный тест 6
	Пр	Расчет статически неопределимых рам.	5	2		-	
	Ср		5	6	5	-	ИДЗ 3
	Лек	Тема 6.2 Статически неопределимые балки.	5	2		2	
	Пр	Расчет многопролетной неразрезной балки уравнением 3х моментов. Расчет многопролетной неразрезной балки при помощи коэффициентов фокусных отношений.	5	2	7	-	Контрольная работа 2
	Ср		5	6	5	-	ИДЗ 4
	Лек	Тема 6.3 Статически неопределимые фермы.	5	2		2	
	Пр	Расчет статически неопределимых ферм.	5	2		-	
	Ср		5	6	5	-	ИДЗ 5
	Лек	Тема 6.4 Статически неопределимые арки.	5	2	1	2	Промежуточный тест 6
	Пр	Расчет статически неопределимых арок.	5	2		-	
	Ср		5	4		-	
Раздел 7. Кинематически неопределимые	Лек	Тема 7.1 Кинематически неопределимые рамы.	5	2	2	2	Промежуточный тест 7
	Пр	Расчет кинематически неопределимых	5	4		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
системы. Метод перемещений.	Ср	рам.	5	6	5	-	ИДЗ 6
Раздел 8. Расчет сложных статически неопределимых систем.	Лек	Тема 8.1 Группировка неизвестных.	5	2	2	2	Промежуточный тест 8
	Пр	Симметричные системы. Преобразование нагрузки. Использование симметрии систем	5	2		-	
	Ср		5	4		-	
	Контроль		5	35,65		-	
	ПА	Экзамен	5	0,35	40	-	Итоговый тест
<b>Итого:</b>				<b>180</b>	<b>100</b>		



## **5. Образовательные технологии**

Дисциплина изучается в тесной взаимосвязи с дисциплинами общенаучного и профессионального цикла. Для формирования интегральных профессиональных компетенций при изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов.
- технология дистанционного обучения.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Изучение теоретической части темы каждого модуля следует сразу закреплять на решении задач по данной теме.

Приступая к решению любой задачи, следует внимательно прочитать постановку задачи и, в соответствие с ней, выбирать алгоритм решения. Выполненные работы студент должен разместить на личной странице курса для проверки преподавателем.

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, нормативные правовые акты, учебный материал. Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, нормативными актами, интернет-ресурсами.

При возникновении вопросов по курсу или выполнению заданий студент может проконсультироваться у преподавателя на форуме курса.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	<b>ОПК-1</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<i>Вопросы к экзамену №1-60</i> <i>ИДЗ № 1-6</i> <i>Контрольные работы 1,2</i> <i>Тесты № 1-6</i> <i>Итоговый тест</i>

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Индивидуальные домашние задания

(наименование оценочного средства)

#### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

№ п/п	Темы
<b>ИДЗ №1. Расчет статически определимой шарнирно-разрезной балки</b>	
1.	Построение эпюр внутренних силовых факторов М и Q от постоянной заданной внешней нагрузки.
2.	Построение линий влияния внутренних силовых факторов М и Q в заданных сечениях балки. Построение линий влияния реакций опор R.
3.	Определение внутренних силовых факторов М и Q в заданных сечениях при помощи линий влияния. Определение реакций опор R при помощи линий влияния. Сравнение полученных результатов с аналитическими расчетами М и Q на эпюрах, и опорных реакций.
<b>ИДЗ №2. Расчет статически определимой фермы</b>	
1.	Привести внешние силы к узлам фермы. Определение внутренних усилий в стержнях фермы (аналитически).
2.	Графический расчет. Построение диаграммы Максвелла-Кремоны.
3.	Построение линий влияния внутренних усилий заданного сечения. Построение линий влияния реакций опор.
4.	Определение внутренних усилий заданного сечения и реакций опор по линиям влияния.
<b>ИДЗ № 3. Расчет статически неопределимой рамы методом сил</b>	
1.	Разрешить статическую неопределимость. Выбрать основную и эквивалентную системы
2.	Построить единичные и грузовую эпюры в основной системе
3.	Определить единичные и грузовые коэффициенты канонических уравнений. Сделай проверки коэффициентов.
4.	Решить уравнения, найти неизвестные усилия.

5.	Построить окончательную эпюру изгибающих моментов $M$ . Выполнить деформационную проверку.
6.	Построить окончательные эпюры $Q$ , $N$
7.	Выполнить статическую проверку рамы в целом.
<b>ИДЗ №4. Расчет статически неопределимой балки с помощью коэффициентов фокусных отношений</b>	
1.	Определить левые и правые коэффициенты фокусных отношений
2.	Загрузить балку постоянной нагрузкой. Определить моменты нагруженного и ненагруженного пролета. Построить эпюры $M$ и $Q$ .
3.	Загрузить балку последовательно в каждый пролет балки временной нагрузкой. Определить моменты нагруженного и ненагруженного пролета. Построить эпюры $M$ и $Q$ .
4.	Построить объемлющую эпюру изгибающих моментов
5.	Построить объемлющую эпюру поперечных сил
<b>ИДЗ №5. Расчет плоской статически неопределимой фермы</b>	
6.	Привести внешние силы к узлам фермы
7.	Разрешить статическую неопределимость. Выбрать основную и эквивалентную системы
8.	Определить внутренние усилия в единичных состояниях
9.	Определить внутренние усилия в грузовом состоянии
10.	Определить единичные и грузовые коэффициенты канонических уравнений.
11.	Решить уравнения, найти неизвестные усилия.
12.	Определить окончательные внутренние усилия.
13.	Выполнить деформационную проверку (таблица).
<b>ИДЗ №6. Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений</b>	
1.	Разрешить кинематическую неопределимость. Выбрать основную и эквивалентную системы
2.	Построить единичные и грузовую эпюры в основной системе (табличные значения)
3.	Определить единичные и грузовые коэффициенты канонических уравнений (статический способ). Сделать проверки коэффициентов.
4.	Решить уравнения, найти неизвестные усилия.
5.	Построить окончательную эпюру изгибающих моментов $M$ . Выполнить статическую проверку.
6.	Построить окончательные эпюры $Q$ , $N$
7.	Выполнить статическую проверку рамы в целом.

### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	ИДЗ №1. Расчет статически определимой шарнирно-разрезной балки
2.	ИДЗ №2. Расчет статически определимой фермы
3.	ИДЗ № 3. Расчет статически неопределимой рамы методом сил
4.	ИДЗ №4. Расчет статически неопределимой балки с помощью коэффициентов фокусных отношений
5.	ИДЗ №5. Расчет плоской статически неопределимой фермы
6.	ИДЗ №6. Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений

### Краткое описание и регламент выполнения

Индивидуальные домашние задания выполняются студентами дома. На выполнение каждой работы дается 2-3 недели. Работа оформляется в соответствии с нормативными документами. При оформлении решения задач рекомендуется строго следовать типовым алгоритмам и заканчивать выводами по результатам расчета.

### Критерии оценки:

Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
Индивидуальное домашнее задание №1	5	<b>1 балл</b> - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно <b>2 балла</b> - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно <b>3 балла</b> - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно <b>4 балла</b> - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно <b>5 баллов</b> - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно
Индивидуальное домашнее задание № 2	5	<b>1 балл</b> - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно <b>2 балла</b> - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно <b>3 балла</b> - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно <b>4 балла</b> - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно <b>5 баллов</b> - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно
Индивидуальное домашнее задание № 3	5	<b>1 балл</b> - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно <b>2 балла</b> - задние выполнено не полностью, не все

Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
		<p>чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>3 балла</b> - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>4 балла</b> - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p><b>5 баллов</b> - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p>
Индивидуальное домашнее задание № 4	5	<p><b>1 балл</b> - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>2 балла</b> - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>3 балла</b> - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>4 балла</b> - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p><b>5 баллов</b> - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p>
Индивидуальное домашнее задание № 5	5	<p><b>1 балл</b> - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>2 балла</b> - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>3 балла</b> - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>4 балла</b> - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p><b>5 баллов</b> - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p>

Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
Индивидуальное домашнее задание № 6	5	<p><b>1 балл</b> - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>2 балла</b> - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>3 балла</b> - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>4 балла</b> - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p><b>5 баллов</b> - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p>

## 7.2.2. Контрольные работы

(наименование оценочного средства)

### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

#### Контрольная работа № 1 «Определение перемещений точек системы»

**Вариант 1** (и еще 29 вариантов с разнообразием расчетных схем)

Задача 1. Для данной расчетной схемы определить вертикальное и горизонтальное перемещение точки D.

#### Контрольная работа № 2 «Расчет неразрезной балки с помощью уравнений 3-х моментов»

**Вариант 1** (и еще 29 вариантов с разнообразием расчетных схем)

Задача 1. Для данной расчетной схемы статически неопределимой балки построить эпюры внутренних усилия, используя уравнения 3-х моментов.

### Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1.	Контрольная работа № 1 Определение перемещений точек систем при различных внешних воздействиях (статически определимые рамы)
2.	Контрольная работа № 2 Расчет неразрезной балки (уравнением 3-х моментов)

### Краткое описание и регламент выполнения

Контрольная работа выполняется На выполнение каждой работы дается 2-3 недели. Работа оформляется в соответствии с нормативными документами. При оформлении решения задач рекомендуется строго следовать типовым алгоритмам и

заканчивать выводами по результатам расчета. Время – 1 день. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант.

### Критерии оценки:

Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
Контрольная работа №1	7	<p><b>1-2 балла</b> - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>3-5 баллов</b> - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>6-7 баллов</b> - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p>
Контрольная работа № 2	7	<p><b>1-2 балла</b> - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>3-5 баллов</b> - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p><b>6-7 баллов</b> - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p>

### 7.2.3. Комплект заданий для тестирования

(наименование оценочного средства)

#### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Приведен примерный перечень вопросов для промежуточного тестирования. Полный банк тестовых заданий размещен на образовательном портале в объеме 1000 вопросов.

- Связями в строительной механике называются:
  - силы, которые изменяют механическое состояние движения или покоя тела;
  - силы, с которыми тела действуют на данное тело;
  - ⊙ тела, стесняющие движение данного тела;
  - тела, после удаления которых, механическое состояние тела не изменится.
- Жёсткая заделка в плоской системе уменьшает ее степень свободы на
  - 1
  - 2

☒ 3

☐ 4

3. Определить максимальный изгибающий момент в балке, если  $l=10\text{м}$  и  $q = 3\text{кН/м}$

☐ 15

☒ 37,5

☐ 150

4. Определить величину опорной реакции  $V_a$  для заданной арки, если  $l=12\text{м}$ ,  $f=4\text{м}$ ,  $q=2\text{кН/м}$  (указать без единиц измерения):

☐ 12

☐ двенадцать

5. Определите усилие  $N_{79}$ , если  $R_B=10\text{ кН}$ :

☐ 20

☐ -40

☒ 40

☐ -20

6.  $\int_0^l M_1 M_2 dx = \Omega y_0$  эта запись в математическом виде является...

☐ интегралом Мора

☒ правилом Верещагина

☐ теоремой Кастильяно

☐ формулой Симсона

7. Величина  $\Delta m_s$  в формуле

$$\delta_{ij} = \sum \int_0^l \frac{\bar{I}_i \cdot \bar{I}_j \cdot dx}{EI} + \sum \int_0^l \frac{\bar{N}_i \cdot \bar{N}_j \cdot dx}{EF} + \sum \int_0^l \frac{\eta \cdot \bar{Q}_i \cdot \bar{Q}_j \cdot dx}{FG} + \Delta m_t + \Delta m_s$$

означает:

☒ перемещение по направлению  $m$ , вызванное смещением опоры  $s$

☐ перемещение по направлению  $s$ , вызванное действием силы  $m$

☐ перемещение по направлению  $m$ , вызванное действием температуры  $s$

☐ перемещение по направлению  $s$ , вызванное смещением опоры  $m$

8. Определить вертикальное перемещение точки В от действия внешней нагрузки в заданной системе:

☐ 0

☐ ноль

9. Определите значение момента в точке В для заданной статически неопределимой балки

☐ 4

☐ четыре

10. Определите количество неизвестных усилий для заданной статически неопределимой системы, при расчете на осадку опор

☐ 3



- три

### **Краткое описание и регламент выполнения**

Промежуточные тесты состоят из 10-15 вопросов и выполняются после изучения соответствующей темы. Ограничение на количество попыток: 6. Ограничение по времени: 2 ч. 30 мин.

Итоговое тестирование проводится после изучения всего курса и состоит их 40 вопросов. Ограничение на количество попыток: 2. Ограничение по времени: 1 ч. 30 мин.

### **Критерии оценки:**

<b>Формы текущего контроля</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>
Промежуточный тест 1	Максимальное количество баллов – 2, баллы начисляются пропорционально правильным ответам
Промежуточный тест 2	Максимальное количество баллов – 2, баллы начисляются пропорционально правильным ответам
Промежуточный тест 3	Максимальное количество баллов – 2, баллы начисляются пропорционально правильным ответам
Промежуточный тест 4	Максимальное количество баллов – 2, баллы начисляются пропорционально правильным ответам
Промежуточный тест 5	Максимальное количество баллов – 2, баллы начисляются пропорционально правильным ответам
Промежуточный тест 6	Максимальное количество баллов – 2, баллы начисляются пропорционально правильным ответам
Промежуточный тест 7	Максимальное количество баллов – 2, баллы начисляются пропорционально правильным ответам
Промежуточный тест 8	Максимальное количество баллов – 2, баллы начисляются пропорционально правильным ответам
Итоговый тест	Максимальное количество баллов – 40, баллы начисляются пропорционально правильным ответам. Ограничение на количество попыток: 2. Ограничение по времени: 1 ч. 30 мин.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 5

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Определение степени свободы и анализ структуры плоских систем. Основные принципы образования структурно неизменяемых систем. Мгновенная изменяемость систем.
2.	Методы определения усилий в статически определимых системах.
3.	Многопролетные разрезные балки (основные понятия и определения).
4.	«Поэтажная схема» многопролетных разрезных балок.
5.	Правила расстановки шарниров.
6.	Расчет многопролетной разрезной балки на неподвижную нагрузку. (Построение эпюр $Q$ и $M$ ).
7.	Понятие о линии влияния. Линии влияния опорных реакций в простых балках.
8.	Линии влияния внутренних усилий в простых балках (статический способ).
9.	Построение линий влияния в простых балках кинематическим способом.
10.	Линии влияния внутренних усилий для балки с консолями.
11.	Линии влияния внутренних усилий в многопролетной разрезной балке
12.	Определение внутренних усилий по линиям влияния от заданной нагрузки.
13.	Трехшарнирные системы (основные понятия и определения). Определение опорных реакций в трехшарнирной арке (аналитический расчет).
14.	Определение внутренних усилий в сечениях арки (аналитический расчет).
15.	Графическое определение внутренних усилий в арке (многоугольник давления).
16.	Линии влияния опорных реакций в арке. Линии влияния внутренних усилий в арке.
17.	Понятие о ферме. Классификация ферм.
18.	Определение усилий в стержнях простейших ферм (способ проекций).
19.	Определение усилий в стержнях простейших ферм (способ моментной точки).
20.	Определение усилий в стержнях простейших ферм (способ вырезания узлов).
21.	Графический способ определения усилий в стержнях ферм (диаграмма Максвелла-Кремоны).
22.	Линии влияния в стержнях простейших ферм. Определение внутренних усилий по линиям влияния от заданной нагрузки.
23.	Шпренгельные фермы.
24.	Работа внешних сил. Работа внешних сил через внутренние усилия $M$ , $Q$ , $N$
25.	Теорема о взаимности работ - теорема Бетти.
26.	Теорема о взаимности перемещений - теорема Максвелла.
27.	Формула перемещений - интеграл Мора. Порядок определения перемещений точек системы с помощью интеграла Мора. Определение перемещений в арках, фермах, балках, рамах.
28.	Определение перемещений методом Верещагина А.Н.
29.	Определение перемещений по формуле Симпсона. Примеры.
30.	Статическая неопределимость систем. Канонические уравнения метода сил. Определение коэффициентов канонических уравнений метода сил.
31.	Алгоритм расчета статически неопределимых рам на действие заданной нагрузки.
32.	Алгоритм расчета статически неопределимых рам на температурное воздействие.
33.	Алгоритм расчета статически неопределимых рам на осадку опор.

№ п/п	Вопросы к экзамену
34.	Виды проверок коэффициентов канонических уравнений. Деформационная проверка окончательной эпюры изгибающих моментов.
35.	Взаимная проверка эпюр продольных и поперечных сил
36.	Расчет статически неопределимых рам на температурное воздействие.
37.	Неразрезные статически неопределимые балки (определение, степень статической неопределимости, определение перемещений в балках). Построение основной и эквивалентной систем в балках
38.	Уравнение 3-х моментов для балки постоянного сечения. Уравнение 3-х моментов для балки переменного сечения.
39.	Определение фиктивных реакций загруженного пролета от различных видов нагрузки $P, q$ .
40.	Алгоритм расчета неразрезной балки при помощи уравнения 3-х моментов от неподвижной нагрузки.
41.	Коэффициенты фокусных отношений.
42.	Определение моментов нагруженных пролетов. Определение моментов незагруженных пролетов.
43.	Построение объемлющей эпюры моментов
44.	Построение объемлющей эпюры поперечных сил.
45.	Расчет неразрезной балки при помощи коэффициентов фокусных отношений
46.	Статически неопределимые фермы (определение, степень статической неопределимости, определение перемещений в фермах).
47.	Алгоритм расчета статически неопределимой фермы.
48.	Расчет сложных статически неопределимых систем (использование симметрии). Расчет сложных статически неопределимых систем (преобразование нагрузки).
49.	Расчет сложных статически неопределимых систем (группировки неизвестных).
50.	Степень кинематической неопределимости. Эквивалентная система метода перемещений.
51.	Канонические уравнения метода перемещений.
52.	Определение коэффициентов канонических уравнений (статический способ, перемножением эпюр).
53.	Алгоритм расчета статически неопределимой рамы методом перемещений.
54.	Расчет сложных кинематически неопределимых систем (использование симметрии, преобразование нагрузки, группировка неизвестных).
55.	Виды проверок коэффициентов канонических уравнений.
56.	Деформационная проверка окончательной эпюры изгибающих моментов.
57.	Построение эпюры поперечных сил. Построение эпюры продольных сил в статически неопределимых системах.
58.	Взаимная проверка эпюр продольных и поперечных сил
59.	Расчет сложных статически неопределимых систем комбинированным способом.
60.	Расчет сложных статически неопределимых систем смешанным способом.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Если текущий рейтинг составляет от 80 до 100 баллов
		«хорошо»	Если текущий рейтинг составляет от 60 до 79 баллов
		«удовлетворительно»	Если текущий рейтинг составляет от 40 до 59 баллов
		«неудовлетворительно»	Если текущий рейтинг составляет от 0 до 39 баллов

#### Условие допуска к экзамену

Выполнены индивидуальные домашние задания и контрольные работы на положительную оценку – не менее 50%.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Шапошников Н. Н.	Строительная механика	Учебник	2017	ЭБС «Лань»
2.	Кузьмин Л. Ю.	Строительная механика	Учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Федоров Ю. А.	Строительная механика и металлические конструкции	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»
	Ступишин Л. Ю.	Строительная механика плоских стержневых систем Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009451-9.	Учебное пособие	2014	ЭБС «ZNANIUM.COM»
	сост. Е. Н. Журавлева и др.	Расчет стержневых систем методом сил	Методические указания	2015	ЭБС «IPRbooks»
	сост. Е. Н. Журавлева и др.	Расчет стержневых систем методом перемещений	Методические указания	2015	ЭБС «IPRbooks»
	сост. М. И. Ганджунцев, А. А.	Расчет статически определимых систем	практикум	2015	ЭБС «IPRbooks»

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
	Петраков				
	Агапов В. П.	Строительная механика	Курс лекций	2016	ЭБС «IPRbooks»

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 
- <http://www.engstroy.spb.ru/>. Инженерно-строительный журнал.
- <http://profsmeta3dn.ru/index/0-7> Электронные книги - архитектура, конструкции зданий и сооружений, проектирование.
- <http://www.all-library.com/obrazovanie/uchebnye-posobiya/30539-konstrukcii-grazhdanskix-zdanij.html>. СНиПы, ГОСТы, Строительные нормативные документы.
- <http://www.toehelp.ru/theory/sopromat/> Лекции по дисциплине «Строительной механике», иллюстрированные примерами решения задач
- <http://www.sopromat.ru/> На сайте находится курс лекций по строительной механике, лабораторный практикум, музей разрушений, учебные фильмы, справочные данные и многое другое.
- [http://www.1001soft.com/soft/sopromat\\_raschet\\_ploskih\\_balok\\_i\\_ram-945.html](http://www.1001soft.com/soft/sopromat_raschet_ploskih_balok_i_ram-945.html) Здесь можно бесплатно скачать программу для расчета балок, работающих на изгиб.
- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	бессрочно
2	Office Standart	бессрочно
3	Консультант+	Договор №1522 от 25.12.2015 до 30.12.2016
4	Компас-3D	Договор 652/2014 от 07.07.2014 бессрочно
5	Stark ES	Договор Г92-1065 от 10.12.08 бессрочно

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для	Доска аудиторная (меловая) ; Столы ученические двухместные; трибуна настольная, стулья; напольный стенд с образцами минералов; выкатные стенды , проектор, экран. (без ПК)

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-412)	
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-407)	Доска аудиторная ; Столы ученические двухместные ; тумба; стулья; настенные планшеты.
3.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-312)	Столы компьютерные, стулья, ПК, проектор, экран, маркерная доска.
4.	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет