

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

Б1.В.11

(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: 2025

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	64,35	64,35
Самостоятельная работа	80	80
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

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 « 31 » августа 2029 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(протокол заседания № 2 от « 5 » сентября 2024 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», «Соппротивление 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», «Спецкурс по металлическим конструкциям», «Спецкурс по железобетонным и каменным конструкциям».

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	Знать: нормативно-технические документы, устанавливающие требования для проектирования, для теоретического и расчетного обоснования конструктивных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		Уметь: выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию конструктивных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
	ПК-2.2	Владеть: навыками использования соответствующей нормативно-технической документации для теоретического и расчетного обоснования конструктивных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		Знать: основные законы, правила и порядок расчетов конструкций и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	Выбор расчетной схемы и строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	сооружений на прочность, жесткость и устойчивость, расчетной схемы и строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		Уметь: самостоятельно выбирать и составлять расчетные схемы, производить расчеты типовых конструкций и отдельных элементов сооружений, сравнивать и отыскивать оптимальные варианты решения
		Владеть: навыками расчета типовых конструкций и отдельных элементов сооружений; навыками проведения кинематического анализа расчетной схемы сооружения; подбора рациональных расчетных схем
	ПК-2.3 Теоретическое, расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений	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

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		элементах статически определяемых и неопределимых систем.
	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: правила оформления текстовой и графической части проекта, представления и защиты результатов работ по теоретическому и расчетному обоснованию конструктивных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		Уметь: оформлять текстовую и графическую части проекта в различных, представлять и защищать результаты работ по теоретическому и расчетному обоснованию конструктивных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
		Владеть: навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ в области расчета и проектирования конструкций; компьютерными программами для разработки проектной и рабочей технической документации

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.	5	1		2	Итоговый тест
	Ср	Расчетная схема и классификация сооружений. Понятия о методах расчета	5	2		-	
Раздел 1. Статически определимые стержневые системы	Лек	Тема 1.1 Кинематический анализ сооружений.	5	1		2	Итоговый тест
	Ср	Проверка сооружений на геометрическую изменяемость.	5	2		-	
Раздел 2 Статически определимые балки.	Лек	Тема 2.1 Многопролетные шарнирно-разрезные статически определимые балки.	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Построение эпюр внутренних усилий в балках. Расчет с использованием ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)	5	2	10	-	ИДЗ 1
	Ср		5	6		-	
	Лек	Тема 2.2 Методы определения усилий от подвижной нагрузки. Построение линий влияния в балках.	5	2		2	Итоговый тест
	Пр		5	2	5	-	ИДЗ 1
	Ср		5	6		-	
Раздел 3. Статически определимые арки.	Лек	Тема 3.1 Трехшарнирные системы. Аналитический способ расчета.	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Построение эпюр внутренних усилий в арках	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	5	4		4	Итоговый тест
	Пр	Трехшарнирные арки. Методы определения усилий от подвижной	5	4		-	
	Ср	нагрузки. Построение линий влияния в арках.	5	6		-	
Раздел 4. Статически определимые фермы	Лек	Тема 4.1	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Плоские фермы. Аналитический расчет. Построение эпюр внутренних усилий в	5	2		-	
	Ср	фермах. Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)	5	4	10	-	ИДЗ 2
	Лек	Тема 4.2	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Методы определения усилий от подвижной нагрузки в фермах.	5	2		-	
	Ср	Построение линий влияния в фермах. Графический способ определения усилий в фермах. Определение усилий по диаграмме МК в фермах.	5	6	5	-	ИДЗ 2
Раздел 5. Статически неопределимые стержневые системы. Общие методы определения перемещений	Лек	Тема 5.1	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Определение перемещений в упругих системах, основные теоремы	5	2		-	
	Ср	строительной механики. Определение перемещений в арках, балках, рамах	5	4		-	
	Лек	Тема 5.2	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Статически неопределимые стержневые системы. Методы расчета статически неопределимых систем.	5	2	10	-	Контрольная работа 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Определение перемещений в статически неопределимых системах.	5	4		-	
Раздел 6. Статически неопределимые системы. Метод сил.	Лек	Тема 6.1	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Статически неопределимые рамы. Расчет статически неопределимых рам.	5	2		-	
	Ср	Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)	5	6	15	-	ИДЗ 3
	Лек	Тема 6.2	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Статически неопределимые балки. Расчет многопролетной неразрезной балки уравнением 3х моментов. Расчет многопролетной неразрезной балки при помощи коэффициентов фокусных отношений. Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)	5	2	10	-	Контрольная работа 2
	Ср		5	6		-	
	Лек	Тема 6.3	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Статически неопределимые фермы. Расчет статически неопределимых ферм. Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)	5	2		-	
	Ср		5	6	10	-	ИДЗ 4
	Лек	Тема 6.4	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Статически неопределимые арки. Расчет статически неопределимых арок.	5	2		-	
	Ср		5	6		-	
Раздел 7. Кинематически неопределимые	Лек	Тема 7.1	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Кинематически неопределимые рамы.	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	Расчет кинематически неопределимых рам. Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)	5	6	15	-	ИДЗ 5
Раздел 8. Расчет сложных статически неопределимых систем.	Лек	Тема 8.1	5	2		2	Итоговый тест
	Пр	Группировка неизвестных. Симметричные системы.	5	2		-	
	Ср	Преобразование нагрузки. Использование симметрии систем	5	4		-	
	Посещаемость		5	-	10		
	Контроль		5	35,65		-	
	ПА	Экзамен	5	0,35	100	-	Итоговый тест по курсу через ОТ
Итого:				180	200		

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (индивидуальные домашние задания) + Результат итогового теста и все делится на 2+ ББ

Бонусные баллы - максимально 10 баллов. Начисляются;

5 баллов - активная работа на практических занятиях, содержательные ответы на практических занятиях

10 баллов - активная работа на лекционных занятиях, выполнение дополнительных практических заданий, участие в олимпиадах.

5. Образовательные технологии

Для формирования интегральных профессиональных компетенций при изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся;
- технология балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся, включая тестирование как форму итогового контроля знаний обучающихся.
- технология развития критического мышления – лекции – беседы, занятие-диспут;
- информационные технологии – визуальная лекция
- интерактивные технологии – проблемная лекция, элементы проблемного обучения в виде наличия вопросов проблемного характера и требований анализа полученных результатов с последующим выводом по решению задачи.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Методические рекомендации для преподавателей

а) по проведению лекций:

1. Перед началом лекции рекомендуется сформулировать цели и практическую значимость рассматриваемых вопросов.
2. Все рассматриваемые методы решения задач рекомендуется доводить до четких, лаконичных алгоритмов.
3. В конце лекции рекомендуется подвести итог по рассмотренному материалу, акцентировать внимание на полученных результатах, показать их взаимосвязь с остальными информационными блоками и их место в общем информационном пространстве дисциплины.

б) по проведению практических занятий:

1. Практические занятия рекомендуется начинать с формулировки темы, цели занятия и краткого обзора метода решения.
2. Объяснение задачи-тренажера рекомендуется проводить, строго соблюдая алгоритм метода, акцентируя внимание на наиболее сложных моментах.
3. Осуществление обратной связи рекомендуется осуществлять при решении тех пунктов алгоритма, в которых используются навыки, приобретенные на предыдущих темах, иницируя обучающихся к принятию самостоятельного решения.
4. Закрепление знаний по теме занятия рекомендуется проводить на типовых задачах для самостоятельного решения с оценкой результатов.

Методические рекомендации по освоению дисциплины для обучающихся

1. Изучение теоретической части темы каждого модуля следует сразу закреплять на решении задач по данной теме.
2. Приступая к решению любой задачи, следует внимательно прочитать постановку задачи и, в соответствии с ней, выбирать алгоритм решения.
3. При оформлении решения задач рекомендуется строго следовать типовым алгоритмам и заканчивать выводами по результатам расчета.
4. Закрепление знаний по теме занятия рекомендуется проводить на типовых задачах для самостоятельного решения с использованием программного комплекса ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР).

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-2 Способен выполнять теоретическое и расчетное обоснование конструктивных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<i>Итоговый тест</i> <i>Вопросы к экзамену №1-60</i> <i>ИДЗ № 1-5</i> <i>Контрольные работы 1,2</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
ИДЗ №1. Расчет статически определимой шарнирно-разрезной балки	
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.
4.	Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)
ИДЗ №2. Расчет статически определимой фермы	
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.
5.	Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)
ИДЗ № 3. Расчет статически неопределимой рамы методом сил	
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. Сделать проверки коэффициентов.
4.	Решить уравнения, найти неизвестные усилия.

5.	Построить окончательную эпюру изгибающих моментов М. Выполнить деформационную проверку.
6.	Построить окончательные эпюры Q, N
7.	Выполнить статическую проверку рамы в целом.
8.	Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)
ИДЗ №4. Расчет плоской статически неопределимой фермы	
1.	Привести внешние силы к узлам фермы
2.	Разрешить статическую неопределимость. Выбрать основную и эквивалентную системы
3.	Определить внутренние усилия в единичных состояниях
4.	Определить внутренние усилия в грузовом состоянии
5.	Определить единичные и грузовые коэффициенты канонических уравнений.
6.	Решить уравнения, найти неизвестные усилия.
7.	Определить окончательные внутренние усилия.
8.	Выполнить деформационную проверку (таблица).
9.	Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)
10.	Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)
ИДЗ №5. Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений	
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 М. Выполнить статическую проверку.
6.	Построить окончательные эпюры Q, N
7.	Выполнить статическую проверку рамы в целом.
8.	Расчет с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)

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 плоской статически неопределимой фермы
5.	ИДЗ №5. Расчет статически неопределимой рамы методом перемещений

Краткое описание и регламент выполнения

Индивидуальные домашние задания выполняются обучающимися 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	15	<p>1-4 балл - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>5-7 баллов - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>8-10 баллов - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>11-13 баллов - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p>14-15 баллов - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно. Расчет выполнен с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)</p>
Индивидуальное домашнее задание № 2	15	<p>1-4 балл - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>5-7 баллов - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>8-10 баллов - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>11-13 баллов - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p>14-15 баллов - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно. Расчет выполнен с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)</p>
Индивидуальное домашнее задание № 3	15	<p>1-4 балл - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>5-7 баллов - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>8-10 баллов - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>11-13 баллов - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p>14-15 баллов - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными</p>

Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
		требованиями, все расчеты выполнены верно. Расчет выполнен с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)
Индивидуальное домашнее задание № 4	10	<p>1-2 балл - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>3-4 балла - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>5-6 баллов - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>7-8 баллов - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p>9-10 баллов - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно. Расчет выполнен с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)</p>
Индивидуальное домашнее задание № 5	15	<p>1-4 балла - задние выполнено частично (не менее 20%), не все расчеты выполнены верно, не все чертежи выполнены верно</p> <p>5-7 баллов - задние выполнено не полностью(не менее 50%), не все чертежи выполнены верно , не все расчеты выполнены верно , но имеется правильный алгоритм расчета</p> <p>8-10 баллов - задние выполнено не полностью(не менее 50%), расчеты выполнены верно, чертежи выполнены верно, имеется правильный алгоритм расчета и построения чертежей</p> <p>11-13 баллов - задние выполнено полностью, имеются неточности в расчетах и чертежах</p> <p>14-15 баллов - задние выполнено полностью, все расчеты выполнены верно, все чертежи выполнены верно. Расчет выполнен с использование ПО ЛИРА СОФТ (ЛИРА САПР)</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 практическом занятии. Время – 1,5ч. Каждому обучающемуся выдается индивидуальный вариант.

Критерии оценки:

Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
Контрольная работа №1	10	1-2 балла - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно 3-4 балла - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно 5-6 баллов - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно 7-8 баллов - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно 9-10 баллов - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно
Контрольная работа № 2	10	1-2 балла - задние выполнено не полностью, чертежи выполнены не в соответствии с

Наименование учебных мероприятий	Количество баллов	Критерии и нормы оценки
		<p>нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>3-4 балла - задние выполнено не полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>5-6 баллов - задние выполнено полностью, чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, не все расчеты выполнены верно</p> <p>7-8 баллов - задние выполнено полностью, не все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p> <p>9-10 баллов - задние выполнено полностью, все чертежи выполнены в соответствии с нормативными требованиями, все расчеты выполнены верно</p>

7.2.3. Итоговое тестирование

(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
- Определить максимальный изгибающий момент в балке, если $l=10\text{м}$ и $q = 3\text{кН/м}$
 - ☐ 15
 - ☒ 37,5
 - ☐ 150
- 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 $R_B=10$ 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 Δm_c в формуле

$$\delta i j = \sum \int_0^l \frac{\bar{M}_i \cdot \bar{M}_j \cdot dx}{EI} + \sum \int_0^l \frac{\bar{N}_i \cdot \bar{N}_j \cdot dx}{EF} + \sum \int_0^l \frac{\eta \cdot \bar{Q}_i \cdot \bar{Q}_j \cdot dx}{FG} + \Delta m_t + \Delta m_c$$

означает:

- ☒ перемещение по направлению m , вызванное смещением опоры c
- ☐ перемещение по направлению c , вызванное действием силы m
- ☐ перемещение по направлению m , вызванное действием температуры c
- ☐ перемещение по направлению c , 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

Итоговое тестирование проводится в специализированных аудиториях. Время на тестирование 1,5ч. Количество попыток -1. Количество вопросов 50.

Критерии оценки:

Каждый правильный ответ оценивается в 2 балла. Суммарный максимальный балл – 100 баллов.

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.

№ п/п	Вопросы к экзамену
33.	Алгоритм расчета статически неопределимых рам на осадку опор.
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 загруженных 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 85 до 100 баллов
		«хорошо»	Если текущий рейтинг составляет от 70 до 84 баллов
		«удовлетворительно»	Если текущий рейтинг составляет от 55 до 69 баллов
		«неудовлетворительно»	Если текущий рейтинг составляет от 0 до 54 баллов

Условие допуска к экзамену

Выполнены индивидуальные домашние задания и контрольные работы на положительную оценку – не менее 60%.

Пересдача экзамена:

Первая повторная промежуточная аттестация

Прохождение контента на образовательной платформе ТГУ, в частности выполнение практических заданий, предусмотренных контентом (максимальное количество баллов - 20). Сдача устного экзамена преподавателю в формате видеоконференцсвязи (максимальное количество баллов - 80). Прохождение итогового теста на образовательной платформе ТГУ (максимальное количество баллов - 100). Итоговый рейтинговый балл рассчитывается как сумма баллов трех элементов курса, деленная на 2.

Вторая повторная промежуточная аттестация

Сдается комиссии (по экзаменационным листам).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья

Во время пересдачи экзамена обучающиеся могут пользоваться справочной литературой.

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., Кристалинский Р. Х., Дарков А. В.	Строительная механика	Учебник	2022	ЭБС «Лань»
2.	Кузьмин Л. Ю., Сергиенко В. Н.	Строительная механика	Учебное пособие	2022	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
1.	Ефименко Э.Р	Статически определимые системы	учебно-методическое пособие	2020	Репозиторий ТГУ
2.	Ефименко Э.Р	Статически неопределимые системы	учебно-методическое пособие	2019	Репозиторий ТГУ
3.	Анохин, Н. Н.	Строительная механика в примерах и задачах. Ч 1. Статически определимые системы	Учебное пособие	2020	ЭБС «Консультант студента»
4.	Анохин, Н. Н.	Строительная механика в примерах и задачах. Ч 2. Статически неопределимые системы	Учебное пособие	2020	ЭБС «Консультант студента»
5.	сост. Е. Н. Журавлева и др.	Расчет стержневых систем методом сил	Методические указания	2015	ЭБС «IPRbooks»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
6.	сост. Е. Н. Журавлева и др.	Расчет стержневых систем методом перемещений	Методические указания	2015	ЭБС «IPRbooks»
7.	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://www.all-library.com/obrazovanie/uchebnye-posobiya/30539-konstrukcii-grazhdanskix-zdaniij.html>. СНиПы, ГОСТы, Строительные нормативные документы.
- <http://www.toehelp.ru/theory/sopromat/> Лекции по дисциплине «Строительной механике», иллюстрированные примерами решения задач
- <http://www.soprotmat.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 Здесь можно бесплатно скачать программу для расчета балок, работающих на изгиб.
- Официальный сайт компании ЛИРА СОФТ. Методические пособия и видео-уроки по расчету строительных конструкций [Электронный ресурс] : – Режим доступа : <https://lira-soft.com/download/metodpos/?ysclid=mb0q4f0s72371252092>.
- Официальный сайт компании ЛИРА СОФТ. Методические пособия и видео-уроки по расчету строительных конструкций [Электронный ресурс] : – Режим доступа : <https://rflira.ru>
- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics, 2016– . – Режим доступа : <https://www.apps.webofknowledge.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : <https://www.scopus.com>. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000 – Режим доступа : <https://www.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: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2.	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3.	Office Standard: OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc	контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
4.	ЛИРА 10 FULL	Договор № 941 от 27.07.2022г., срок действия – до 28.07.2027г.
5.	ЛИРА САПР	Договор № 101 от 14.02.2020, срок действия – бессрочно
6.	«nanoCAD Инженерный BIM»22	Соглашение о сотрудничестве № НР-22/383-ВУЗ от 24.01.2023г., срок действия - до 31.12.2028 г.
7.	ПО Renga ПО Pilot	Соглашение о сотрудничестве № СП/43-022-22 от 27.12.2022 г., срок действия – 31.12.2025 г.
8.	Консультант+	Договор №1522 от 25.12.2015 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 проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-412)	Доска аудиторная (меловая) ; Столы ученические двухместные; трибуна настольная, стулья; напольный стенд с образцами минералов; выкатные стенды , проектор, экран. (без ПК)
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-408)	Доска аудиторная ; стол преподавательский; стулья; Столы ученические двухместные ; стулья ученические ; шкафы для документации ; настенная полка с образцами деревянных и пластмассовых изделий ; настенный макеты деревянных конструкций; планшеты, жалюзи.
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.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнение курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-307)	Доска аудиторная , стол преподавательский , ПК, столы ученические двухместные (моноблоки) , проектор переносной, экран, ноутбук, ванна, раковина, унитаз, умывальник, огнетушитель.
5.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-401)	Шкафы для документации, доски магнитные, столы письменные, столы компьютерные

№ 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
6.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет