

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

Б1.В.01____
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование сварных конструкций
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль)
Технологии сварочного производства и инженерия поверхностей

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Семестр		9	Итого
Форма контроля		зачет	
Вид занятий			
Лекции		4	4
Лабораторные		-	-
Практические		-	-
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР			
Промежуточная аттестация		0,35	0,35
Контактная работа		4	4
Самостоятельная работа		99,9	99,9
Контроль		3,75	3,75
Итого		108	108

Рабочую программу составил:

Доцент, кандидат технических наук, доцент, Федоров А.Л.

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

Ст. преподаватель, Советкин Д.Э.

(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

15.03.01_Машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «_01_» сентября 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
СОМДиРП

(протокол заседания № 1 от 03.09.2025г.)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – систематизация и формирование у студентов комплекса знаний и умений по проектированию сварных соединений, узлов и конструкций, при решении специальных практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика, сопротивление материалов, основы проектной деятельности.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

курсовое проектирование, работа над Выпускной работой бакалавра.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-2) Способен разрабатывать конструкторско-технологическую документацию по сварке и наплавке изделий различной сложности	(ИД-1 _{ПК-2}) Разрабатывает сварные конструкции из конструкционных материалов с учетом современных технологий изготовления и сборки и нормативных требований.	Знать: существующие и перспективные, компьютерные и информационные технологии; принципы организации информационных систем на предприятиях, построения локальных, корпоративных и глобальных компьютерных сетей; функциональные возможности специализированных программных средств проектирования, управления, исследований.
	(ИД-2 _{ПК-2}) Демонстрирует знание систем автоматизированного проектирования сварных соединений	Уметь: самостоятельно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, пользоваться имеющимися системами автоматизированного проектирования, управления техпроцессами сварки и родственными технологиями и исследований, анализировать проектные решения и результаты исследований.
	(ИД-3 _{ПК-2}) Выполняет производственные задания по прочностному расчету сварных узлов	Владеть: навыками самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в предметной области.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Основные расчетные положения	Видеоконференция	Общие сведения о методах расчета конструкций. Основные положения расчета сварных конструкций.	9	0,5	-	0,5	Зачет
	Видеоконференция	Расчет элементов сварных конструкций при различных силовых воздействиях	9	0,5	-		Зачет
	Практическое занятие	Расчет элементов сварных конструкций	9	-			
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию 1	9	18	5		Отчет по ПЗ№1
Раздел 2. Влияние напряженного состояния на прочность сварных соединений и узлов	Видеоконференция	Сварочные деформации и напряжения	9	0,5	-	0,5	Зачет
	Видеоконференция	Методы уменьшения сварочных деформаций и напряжений	9	0,5	-		Зачет
	Виртуальная лабораторная работа	Распределение напряжений в сварных соединениях	9	-	-		Зачет
	Виртуальная лабораторная	Определение угловых деформаций сварных узлов	9	-			Зачет

	работа						
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подготовка к лабораторным работам №1, №2.	9	18	20		Отчет по ЛР№1, №2
Раздел3. Влияние концентрации напряжений на прочность соединений и узлов	Видеоконференция	Особенности распределения напряжений и деформаций в районе концентраторов	9	0,25	-		
	Видеоконференция	Концентрация напряжений в различных типах сварных соединений	9	0,25	-		Зачет
	Практическое занятие	Оценка прочности при наличии концентраторов напряжений	9	-	-		Зачет
	Виртуальная лабораторная работа	Влияние концентраторов напряжений на прочность сварных швов		-			Зачет
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, подготовка к практическому занятию №2, к лабораторной работе №3	9	18	5		Отчет по ПЗ№2
Раздел 4. Расчет и проектирование сварных соединений и узлов.	Видеоконференция	Стыковые, нахлесточные, тавровые и угловые соединения.	9	0,25	-		Зачет
	Видеоконференция	Расчет соединений, выполненных контактной сваркой.	9	0,25	-	1	Зачет
	Практическое занятие	Расчет сварных соединений и узлов	9	-	-		Зачет

	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы, Подготовка к практическому занятию №3	9	18	10		Отчет по ПЗ№3
Раздел 5. Сварные балки.	Видеоконференция	Общая характеристика балочных конструкций.	9	0,25	-		Зачет
	Видеоконференция	Расчет балок. Расчет узлов и деталей балок.	9	0,25	-		Зачет
	Практическое занятие	Расчет балок	9	-			Зачет
	Самостоятельная работа	Изучение конспектов и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию №4	9	18	15		Отчет по ПЗ№4
Раздел 6. Сварные колонны (стойки), листовые конструкции.	Видеоконференция	Типы колонн, область их применения и особенности расчета.	9	0,25			Зачет
	Видеоконференция	Номенклатура и особенности расчета листовых конструкций.	9	0,25			Зачет
	Практическое занятие	Расчет колонн	9	-			Зачет
	Практическое занятие	Расчет листовых конструкций.	9	-			Зачет
	Виртуальная лабораторная работа	Распределение напряжений в сварных сосудах давления	9	-			Зачет

	Самостоятель- ная работа	Изучение конспектов и ре- комендуемой литературы	9	15			Зачет
Промежуточная аттестация				0,35			
Контроль				3,75	45		Тестирование
Итого:				108	100		

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются:

Дистанционные технологии обучения (электронные учебники, компьютерное тестирование и контроль знаний, новейшие средства мультимедиа);

видеоконференции – средства коммуникации по компьютерным сетям.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины осуществляется на видеоконференции и в процессе самостоятельной учебной деятельности студентов. Следует обратить внимание на практические занятия. На них студенты выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
9	ПК-2	Тестирование, отчет по практическому занятию №1-4, отчет по лабораторным занятиям 1-2

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

7.2.1. Выполнение лабораторных работ № 1...2

7.2.2. Выполнение практических работ № 1...4

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Лабораторная работа №1 «Распределение напряжений в сварных соединениях.»

Форма отчета по практической работе №1 Цель, исходные данные по работе, описание оборудования, материалов и инструментов, программа работы, результаты экспериментов (расчет по формулам, таблица), выводы.

Лабораторная работа №2 «Влияние концентраторов напряжений на прочность сварных швов»

Форма отчета по практической работе №2 Цель, исходные данные по работе, описание оборудования, материалов и инструментов, программа работы, результаты экспериментов (расчет по формулам, таблица), выводы.

Практическая работа №1-4

Задача 1

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 20 м, норма жесткости 1/600,

интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 1,0$ тс/м, и величина сосредоточенного груза $P_1 = 5$ тс, $P_2 = 20$ тс. Балка выполнена из алюминия АМГ-6.

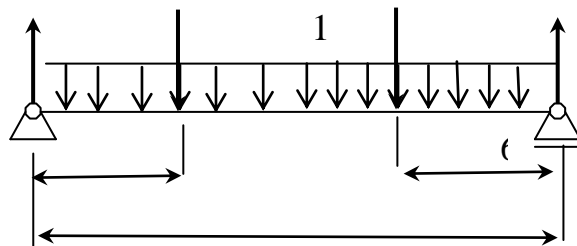


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 2

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 12 м, норма жесткости $1/400$, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 0,4$ тс/м, и величина изгибающего момента $1,5$ тсм. Балка выполнена из алюминия АМГ6.

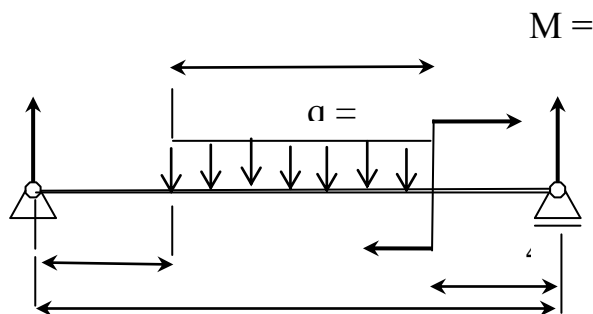


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 3

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 4 м, норма жесткости $1/500$, момент $M=4,0$ тс*м, и величина сосредоточенного груза $P_1 = 30$ тс. Балка выполнена стали 10Г2С.

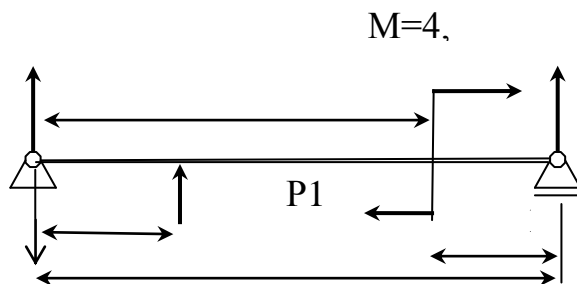


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 4

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 18 м, норма жесткости $1/750$, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 1,0$ тс/м, и величина изгибающего момента 1,5 тсм. Балка выполнена из Стали 10Г2С.

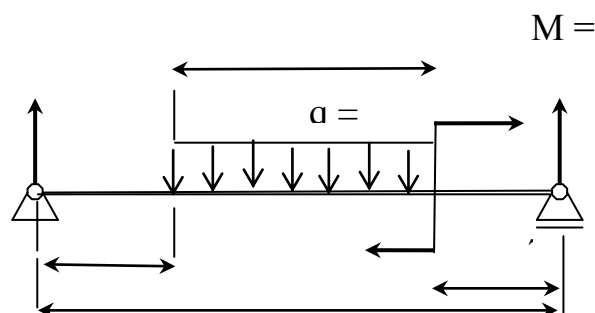


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 5

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 36 м, норма жесткости $1/350$, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 0,4$ тс/м, и величина сосредоточенного груза $P_1 = 15$ тс. Балка выполнена из стали 3.

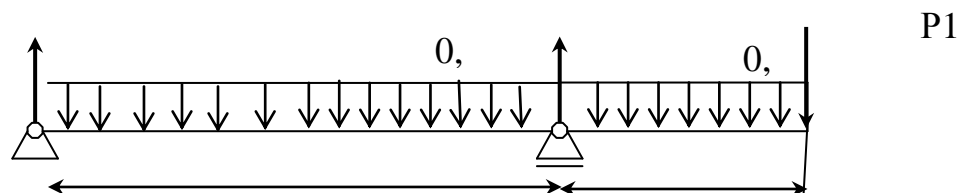


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 6

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 20 м, норма жесткости $1/600$, величина сосредоточенного груза $P_1 = 15$ тс, $P_2 = 15$ тс. Балка выполнена из стали 15ХСНД.

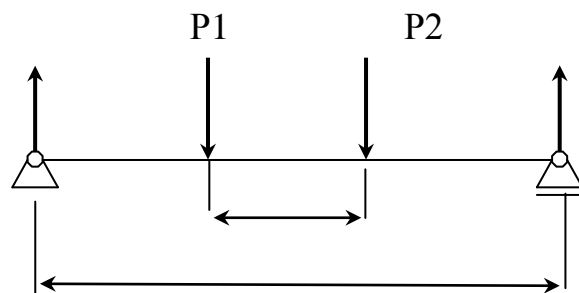


Рис. 1 - Общий вид балки

Задача 7

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 30 м, норма жесткости 1/300, величина сосредоточенного груза $P_1 = 15$ тс, $P_2 = 15$ тс. Балка выполнена из стали 3.

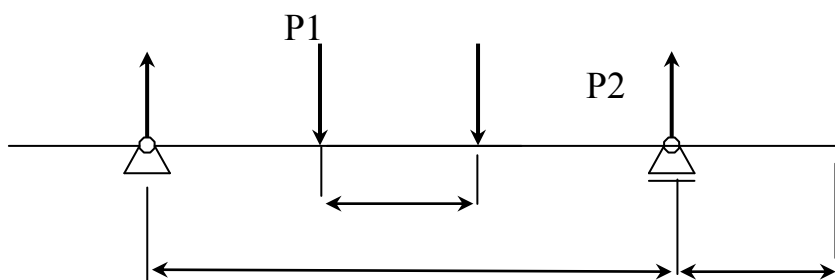


Рис. 1.- Общий вид балки

Задача 8

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 4 м, норма жесткости 1/200, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 1,5$ тс/м, и величина сосредоточенной нагрузки 4 тс. Материал балки - сталь 3.

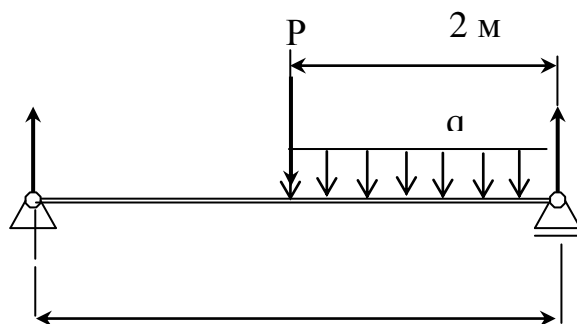
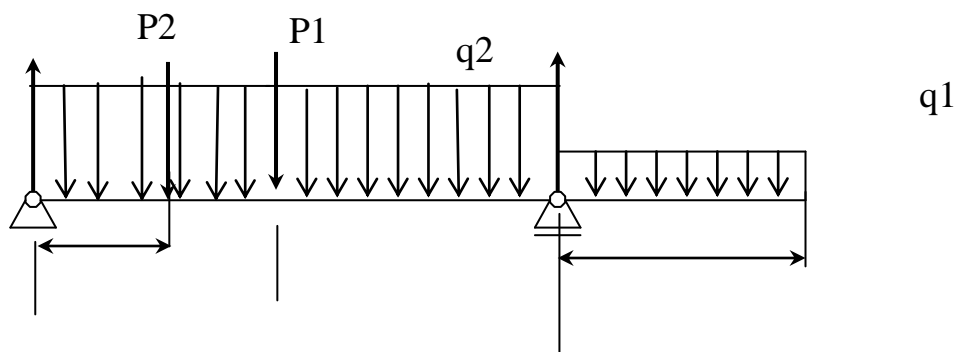


Рис. 1.- Общий вид балки.

Задача 9

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 4 м, норма жесткости 1/500, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 0,6$ тс/м, $q_2 = 1,0$ тс/м, и величина сосредоточенного груза $P_1 = 25$ тс, $P_2 = 25$ тс. Балка выполнена из алюминия АМг-6.



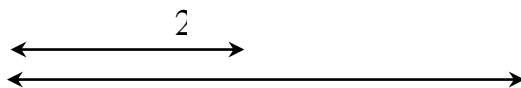


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 10

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 30 м, норма жесткости $1/350$, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 0,6$ тс/м, и величина сосредоточенного груза $P_1 = 12$ тс, $P_2 = 12$ тс. Балка выполнена из Стали 3.

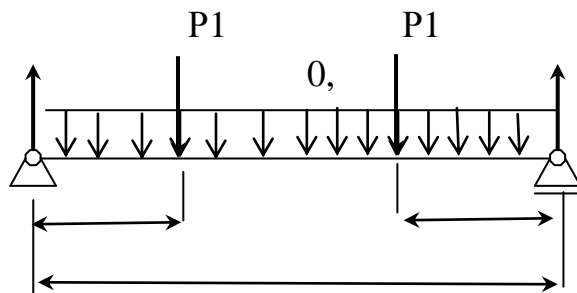


Рис. 1 - Общий вид балки

Задача 11

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 10 м, норма жесткости 1/350, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 1,0$ тс/м, $q_2 = 0,5$ тс/м, и величина сосредоточенного груза $P_1 = 15$ тс, $P_2 = 15$ тс. Балка выполнена из стали 15ХСНД.

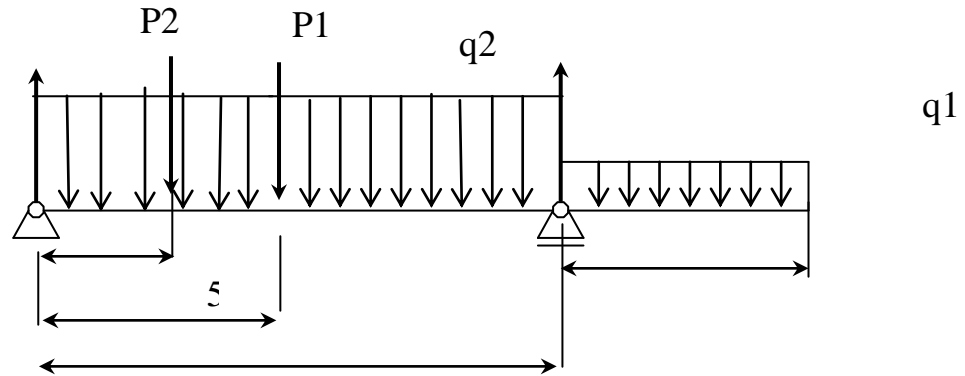


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 12

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 8 м, норма жесткости 1/500, момент $M=1,0$ тс*м, и величина сосредоточенного груза $P_1 = 8$ тс. Балка выполнена из алюминия АМг-6.

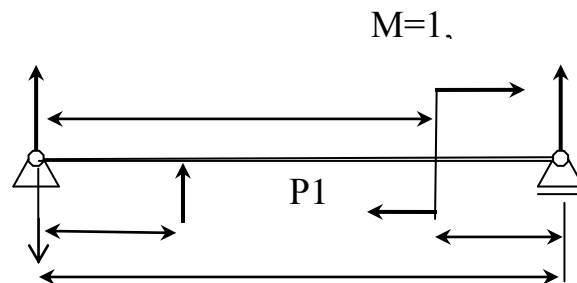


Рис. 1.- Общий вид балки

Задача 13

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 36 м, норма жесткости $1/400$, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 6$ тс/м, и величина изгибающего момента 20 кНм = 2 тсм. Материал - сталь 15ХСНД.

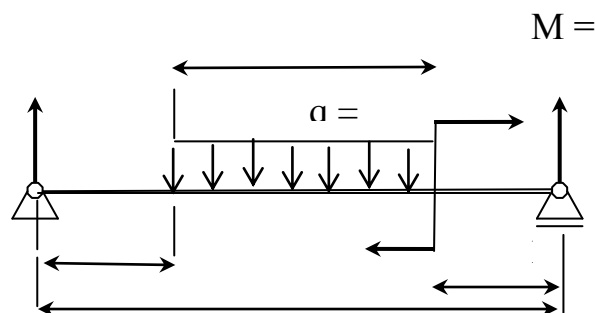


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 14

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 8 м, норма жесткости $1/600$, величина сосредоточенного груза $P_1 = 8$ тс, $P_2 = 10$ тс. Балка выполнена из стали 3.

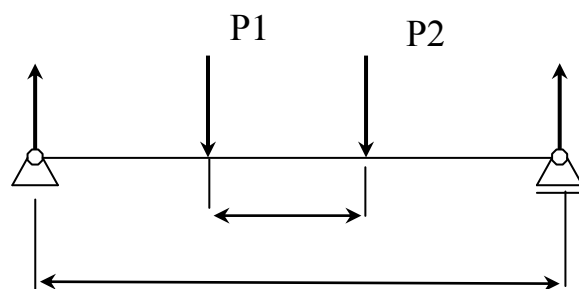


Рис. 1 - Общий вид балки

Задача 15

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 12 м, норма жесткости $1/350$, интенсивность распределенной нагрузки $q_1 = 0,5$ тс/м, $q_2 = 0,8$ тс/м, и величина сосредоточенного груза $P_1 = 5$ тс. Балка выполнена из стали 10Г2С.

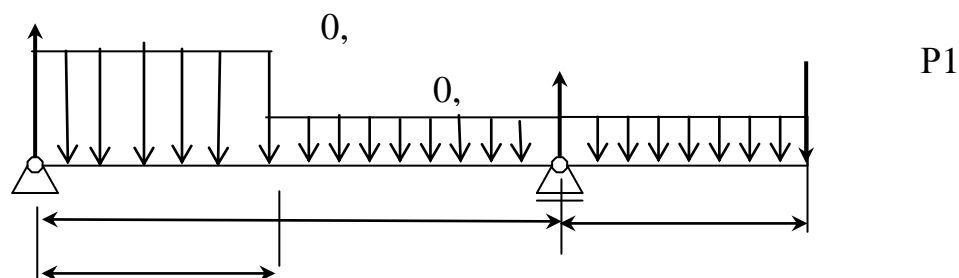


Рис. 1. Общий вид балки.

Задача 16

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 20 м, норма жесткости $1/200$, момент $M=2,0 \text{ тс} \cdot \text{м}$, и величина сосредоточенного груза $P1 = 5 \text{ тс}$. Балка выполнена из стали 3.

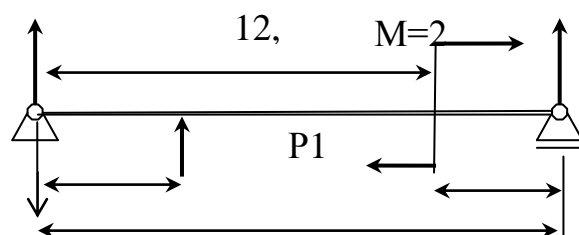


Рис. 1 - Общий вид балки.

Задача 17

Для расчета задана балка рис. 1. Длина пролета 6 м, норма жесткости $1/300$, интенсивность распределенной нагрузки $q1 = 0,4 \text{ тс/м}$, и величина сосредоточенного груза $P1 = 5 \text{ тс}$. Балка выполнена из стали 15ХСНД.

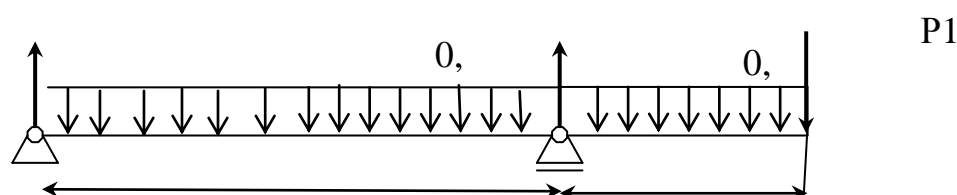


Рис. 1. Общий вид балки.

Задача 18

Расчетная схема балки, рис. 1. Длина пролета 30 м, норма жесткости $1/200$ интенсивность распределенной нагрузки $q1 = 6 \text{ кН/м}$, $q2 = 10 \text{ кН/м}$, и величина сосредоточенного груза $P1 = 100 \text{ кН}$, $P2 = 120 \text{ кН}$. Балка выполнена из стали 10Г2С.

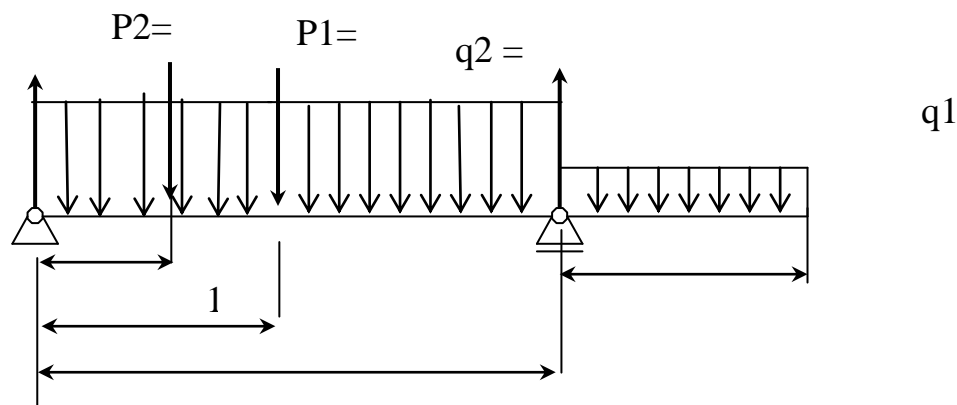


Рис. 1. Общий вид балки.

Задача 19

Расчетная схема балки, рис. 1. Длина пролета 1 м. Балка: материал алюминий АМг-6; норма жесткости 1/400. Размеры на рисунке приведены в метрах.

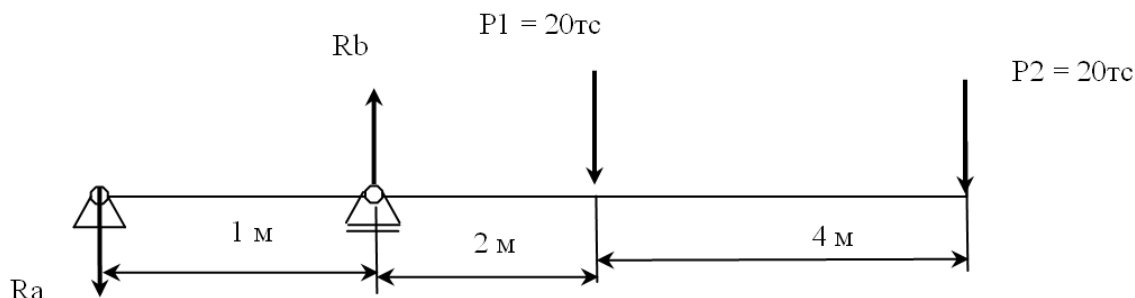


Рис. 1. Общий вид балки.

Задача 20

Расчетная схема балки, рис. 1. Длина пролета 25 м. Балка: материал Сталь 15ХСНД; норма жесткости 1/300. Размеры на рисунке приведены в метрах.

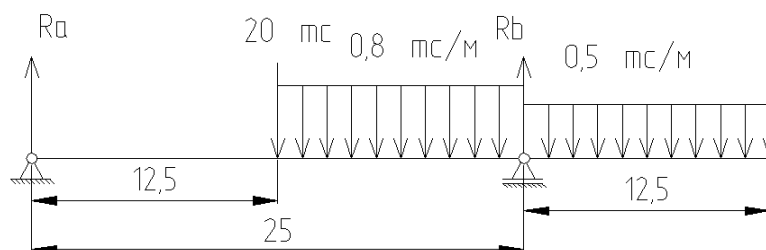


Рис. 1. - Общий вид балки.

Требования к оформлению

Отчет по работам оформляется в соответствии с ГОСТ на техническую документацию (формат А4). Разрешается оформлять на компьютере или ручкой.

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Исходные данные и содержание задания на проектирование:
Назначение конструкции, условия эксплуатации, материал конструкции.
4. Расчетная часть:
 - 4.1 Определение расчетной схемы нагружения.
 - 4.2 Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Вычисление максимальных значений моментов и поперечных сил.
 - 4.3 Определение высоты балки.
 - 4.4 Проектирование поперечного сечения балки. Проверка принятого сечения
 - 4.5 Оценка общей устойчивости балки
 - 4.6 Определение и обеспечение местной устойчивости балки

- 4.7 Расчет и проектирование сварных соединений
- 4.8 Проектирование стыков балки
- 4.9 Проектирование и расчет опорных частей балки
- 4.10 Определение массы балки.
- 5. Выводы
- 6. Список используемых источников литературы

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Отчеты, по практическим и лабораторным работам. К итоговому тестированию допускаются студенты, сдавшие отчеты по практическим и лабораторным работам.

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр ____9____

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Особенности работы сварных узлов при нагрузках
2	Требования к проектируемым конструкциям
3	Частные и общая задачи расчета сварных конструкций
4	Виды расчетов на прочность.
5	Принцип расчета по предельной нагрузке.
6	Предельные состояния конструкций.
7	Коэффициенты условий работы
8	Расчетное и нормативное сопротивления материала
9	Расчетная формула для оценки предельного состояния конструкции
10	Условие надежности конструкции.
11	Основные типы сварных соединений, их характеристика.
12	Влияние остаточных сварочных напряжений на прочность и устойчивость конструкций.
13	Величина и характер распределения напряжений в соединениях низкоуглеродистых и низколегированных сталей.
14	Величина и характер распределения напряжений в соединениях легированных сталей.
15	Величина и характер распределения напряжений в соединениях алюминиевых сплавов
16	Особенности явления концентрации напряжений.
17	Величина и характер распределения напряжений в соединениях титановых сплавов.
18	Влияние геометрии концентратора на прочность твердого тела.

19	Причины концентрации напряжений в сварных конструкциях.
20	Распределение напряжений в стыковых соединениях.
21	Распределение напряжений в соединениях с накладками.
22	Основные принципы расчета прочности сварных соединений.
23	Характеристика балочных конструкций, требования к проектированию балок.
24	Подбор размеров сечения балки.
25	Особенности работы сварных узлов при нагрузках
26	Требования к проектируемым конструкциям.
27	Частные и общая задачи расчета сварных конструкций
28	Виды расчетов на прочность.
29	Принцип расчета по предельной нагрузке.
30	Предельные состояния конструкций.
31	Коэффициенты условий работы
32	Расчетное и нормативное сопротивления материала
33	Расчетная формула для оценки предельного состояния конструкции
34	Условие надежности конструкции.
35	Основные типы сварных соединений, их характеристика.
36	Влияние остаточных сварочных напряжений на прочность и устойчивость конструкций.
37	Величина и характер распределения напряжений в соединениях низкоуглеродистых и низколегированных сталей.
38	Величина и характер распределения напряжений в соединениях легированных сталей.
39	Величина и характер распределения напряжений в соединениях алюминиевых сплавов
40	Особенности явления концентрации напряжений.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«зачтено»	Студент набрал ответы на 55 баллов
9	Тестирование	«не зачтено»	Студент не набрал ответы на 55 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в библиотеке/ Наименова- ние ЭБС
1	Павлов П.А.	Сопротивление материалов	Учебник	2022	ЭБС "Лань"
2	Зубарев Ю. М.	Основы надежности машин и сложных систем	Учебник	2020	ЭБС "Лань"
3	Кузьмин Л. Ю.	Сопротивление материалов	Учебное пособие	2022	ЭБС "Лань"
4	Олофинская В.П.	Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования.	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM. COM"
5	Овчинников В.В.	Механические испытания: металлы, сварные соединения, покрытия	Учебник	2022	ЭБС "ZNANIUM. COM"
6	Мудров А.Г.	Детали машин и основы конструирования	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM. COM"
7	Макаров Г.И.	Расчет и проектирование сварных конструкций нефтегазового профиля.	Учебник	2021	ЭБС "ZNANIUM. COM"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в библиотеке/ Наименование ЭБС
1	Зорин В.А.	Надежность механических систем	учебник	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Матохин, Г. В.	Прочность и долговечность сварных конструкций	Учебное пособие	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.3. 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 Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025 включительно

8.4. 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	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. (А-303)	Столы ученические , стулья , доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.