

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно экологические системы»



УТВЕРЖДАЮ

И.о.заведующий кафедрой ИЭС

И.П. Агафонова

протокол № 2 «21» 09 2024г.

Фонд оценочных средств
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.О.28 «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки:

08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

Очная,

очно-заочная 3 года 6 месяцев

Год набора 2023

Разработчик: ст. преподаватель

Т.Ю. Баева

«21» 09 2024г.

Бендеры, 2024

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1. Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД _{УК-1.1} . Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей ИД _{УК-1.2} . Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности ИД _{УК-1.3} . Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи ИД _{УК-1.4} . Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы ИД _{УК-1.5} . Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности ИД _{УК-1.6} . Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД _{ОПК-1.1} Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ИД _{ОПК-1.6} Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии ИД _{ОПК-1.7} Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
Обязательные профессиональные компетенции		
	ПК-4 Способность разрабатывать и проверять документы, представленные для проведения экспертизы, и регистрация заключений	ИД _{ПК-4.1} Выполнение проверки документов, представленных для проведения экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, и подготовка соответствующих уведомлений

	экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий в сфере промышленного и гражданского строительства	ИДПК-4.2 Открытие дела экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий и регистрация заключений экспертизы в реестрах
--	---	--

2.Программа оценивания контролируемой компетенции:

Очная форма обучения

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Введение. Основные понятия дисциплины. Нагрузки внешние и внутренние.	ОПК-1 УК – 1 ПК-4	- Модульная контрольная работа №1 - СРС
	Тема 2. . Метод сечений. Напряжения и усилия. Внутренние усилия в сечениях стержней.		
	Тема 3. Напряженно-деформированное состояние материала в точке. Главные напряжения и деформации. Виды напряженных состояний.		
	Тема 4. Обобщенный закон Гука. Удельная потенциальная энергия упругой деформации и её составные части.		
	Тема 5. Центральное растяжение и сжатие стержней. Определение напряжений, деформаций и перемещений.		
	Тема 6. Расчеты на прочность. Виды диаграмм растяжения материалов.		
2	Тема 7. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. . Расчеты стержней по несущей способности и расчетным предельным состояниям при растяжении-сжатии.	ОПК-1 УК – 1 ПК-4	- Модульная контрольная №2 - СРС
	Тема 8. Прочность материалов, гипотезы прочности.		
	Тема 9. Предельные и допустимые напряжения		
3	Тема 10. Кручение прямых стержней. Определение напряжений и перемещений..	ОПК-1 УК – 1 ПК-4	- Модульная контрольная №3 - СРС
	Тема 11. . Расчет на прочность и жесткость при кручении.		
	Тема 12. Статически неопределимые задачи при кручении		

	Тема 13. Расчёт стержней по несущей способности при кручении		
	Тема 14. Статические моменты сечения. Моменты инерции сечения		
	Тема 15. Центр тяжести сечения		
Рубежный контроль		ОПК-1 УК – 1 ПК-4	Модульная контрольная №1,2,3
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Зачет с оценкой		ОПК-1 УК – 1 ПК-4	Тестовые задания
4	Тема 16. Прямой поперечный изгиб стержней. Внутренние усилия и напряжения в стержнях при изгибе.	ОПК-1 УК – 1 ПК-4	• Модульная контрольная №4 СРС
	Тема 17. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов		
	Тема 18. Линейные и угловые перемещения при изгибе		
	Тема 19. Сложное сопротивление стержней. Устойчивость центрально сжатых стержней. Понятия о стержневых системах		
	Тема 20. Кинематический анализ стержневых систем. Определение перемещений в статически определимых стержневых системах		
	Тема 21. Понятие о расчете сооружений при динамическом и инерционном нагружении		
	Тема 22. Расчет стержней при действии ударных нагрузок. Расчет элементов конструкций при действии циклических нагрузок		
	Тема 23. Понятие о пластинках, оболочках, комбинированных системах и подходах к их расчёту.		
Рубежный контроль		ОПК-1 УК – 1 ПК-4	Текущая контрольная работа №1,2,3,4.
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Экзамен		ОПК-1 УК – 1 ПК - 4	Вопросы к экзамену.

очно-заочная 3 года 6 месяцев

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Введение. Основные понятия дисциплины Нагрузки внешние и внутренние.	ОПК-1 УК – 1 ПК-4	СРС
	Тема 2. Напряженно-деформированное состояние материала в точке. Главные напряжения и деформации. Виды напряженных состояний.		
2	Тема 3. Прочность материалов, гипотезы прочности.	ОПК-1 УК – 1 ПК-4	• СРС
	Тема 4. Кручение прямых стержней. Определение напряжений и перемещений		
	Тема 5. Статические моменты сечения Моменты инерции сечения		
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Зачет с оценкой		ОПК-1 УК – 1 ПК-4	тестовые задания
3	Тема 6. Прямой поперечный изгиб стержней. Внутренние усилия и напряжения в стержнях при изгибе. Тема 7. Сложное сопротивление стержней. Устойчивость центрально сжатых стержней. Понятия о стержневых системах.	ОПК-1 УК – 1 ПК-4	СРС
4	Тема 8. Понятие о расчете сооружений при динамическом и инерционном нагружении.	ОПК-1 УК – 1 ПК-4	• СРС
	Тема 9. Понятие о пластинках, оболочках, комбинированных системах и подходах к их расчету.		
Рубежный контроль		ОПК-1 УК – 1 ПК-4	• контрольная работа
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Экзамен		ОПК-1 УК – 1 ПК-4	• Вопросы экзамену к

I. Задания для текущей аттестации
Выполнение и защита практических работ и лабораторных работ

№ п/п	Тема практических работ	зачтено	не зачтено
Очная форма обучения			
1	Определение внутренних усилий в сечениях плоских стержней и построение их эпюр	2-4 балла	менее 2х баллов
2	Расчет статически определимого стержня при растяжении-сжатии на прочность .	2-4 балла	менее 2х баллов
3	Расчет статически определимого стержня при растяжении-сжатии на жесткость.	2-4 балла	менее 2х балла
4	Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии. Расчет по предельной нагрузке.	2-4 балла	менее 2х баллов
5	Исследование линейного и плоского напряженных состояний материала в точке.	2-4 балла	менее 2х баллов
6	Внецентренное растяжение – сжатие жёстких стержней.	2-4 балла	менее 2х баллов
7	Расчеты с применением обучающего программного комплекса О.В.Мкртычева.	2-4 балла	менее 2х баллов
8	Расчет статически определимых прямых стержней на прочность при кручении..	2-4 балла	менее 2х баллов
9	Расчет статически определимых прямых стержней на жесткость при кручении.	2-4 балла	менее 2х баллов
10	Расчеты с применением обучающего комплекса О.В.Мкртычева	2-4 балла	менее 2х баллов
11	Определение геометрических характеристик плоских сечений.	2-4 балла	менее 2х баллов
12	Определение геометрических характеристик поперечных сечений	2-4 балла	менее 2х баллов
13	Прямой поперечный изгиб балок. Расчет на прочность по нормальным напряжениям. Расчет по предельной нагрузке.	3-6 балла	менее 3х баллов
17	Определение касательных и главных напряжений в сечениях. Полная проверка прочности балки.	3-6 балла	менее 3 балла
18	Определение перемещений сечений балок. Расчет на жесткость.	3-6 балла	менее 3 балла
19	Расчет статически неопределимых балок при прямом поперечном изгибе. Расчет стержней на прочность и жесткость при косом изгибе.	3-6 балла	менее 3 балла
20	Расчеты с применением обучающего комплекса О.В.Мкртычева.	3-6 балла	менее 3 балла
21	Расчеты на устойчивость в пределах и за пределом пропорциональности Устойчивость центрально сжатых стержней.	3-6 балла	менее 3 балла
22	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах.	3-6 балла	менее 3 балла.
23	Расчеты с применением обучающего комплекса О.В.Мкртычева		менее 3 балла
24	Расчет стержней на прочность и жёсткость при действии инерционных и ударных нагрузок.	3-6 балла	менее 3 балла.
25	Расчеты с применением обучающего комплекса О.В.Мкртычева.	3-6 балла	менее 3 балла.

Темы лабораторных работ			
1	Испытание материалов на растяжение.	1-2 балла	менее 1го балла
2	Построение диаграммы растяжения.	2-4 балла	менее 2х балла
3	Кручение стального образца.	1-2 балла	менее 1го балла
4	.Контроль эпюр крутящих моментов.	1-2 балла	менее 1го балла
5	Испытание консольной балки при плоском косом изгибе	1-2 балла	менее 1го балла
Очно-заочная форма обучения			
1	Определение внутренних усилий в сечениях плоских стержней и построение их эпюр	5-10 баллов	менее 5 баллов
2	Расчёты с применением обучающего программного комплекса О.В.Мкртычева.	5-10 баллов	менее 5 баллов
3	Расчет статически определимых прямых стержней на прочность при кручении.	5-10 баллов	менее 5 баллов
4	Расчёты с применением обучающего программного комплекса О.В.Мкртычева.	5-10 баллов	менее 5 баллов
5	. Определение геометрических характеристик плоских сечений.	5-10 баллов	менее 5 баллов
6	Определение геометрических характеристик поперечных сечений Расчёты с применением обучающего программного комплекса О.В.Мкртычева .	5-10 баллов	менее 5 баллов
7	Прямой поперечный изгиб балок. Расчет на прочность по нормальным напряжениям. Расчет по предельной нагрузке.	6-8 баллов	менее 6 баллов
8	Определение касательных и главных напряжений в сечениях .Полная проверка прочности балки.	6-8 баллов	менее 6 баллов
9	Расчёты с применением обучающего комплекса О.В.Мкртычева.	8 баллов	менее 8 баллов
10	Расчёты на устойчивость в пределах и за пределом пропорциональности ,Устойчивость центрально сжатых стержней.	6-8 баллов	менее 6 баллов
11	Расчёты с применением обучающего комплекса О.В.Мкртычева.	8-9 баллов	менее 8 баллов
12	. Расчет стержней на прочность и жесткость при действии инерционных и ударных нагрузок.	6-9 баллов	менее 6 баллов
Темы лабораторных работ			
1	Испытание материалов на растяжение.	5-15 баллов	менее 5 баллов
2	Построение диаграммы растяжения	5-15 баллов	менее 5 баллов

Критерии оценки выполнения и защиты практических и лабораторных работ:
«зачтено» - максимальное количество баллов выставляется обучающемуся, если он предоставил письменный отчет по практической работе, выполненный самостоятельно. В отчете соблюдена последовательность и методика выполнения, правильно решена учебно-профессиональная задача, логично, последовательно и аргументировано изложено принятое решение. Даны правильные, аргументированные ответы на контрольные вопросы с использованием профессиональных терминов и понятий. **Количество баллов может быть снижено**, если присутствуют некоторые недочеты при выполнении или защите практической работы.

- «не зачтено» - выставляется обучающемуся, если он не предоставил письменный отчет по практической работе, либо предоставил отчет, но при этом не правильно решил учебно-профессиональную задачу или не смог аргументировать принятые решения и ответить на контрольные вопросы при защите практической работы.

1.2. Темы для выполнения самостоятельной работы студентов (СРС):

№ п/п	Вид СРС	Тема СРС	зачтено	не зачтено
1	Доклад с презентацией	«Виды напряженных состояний тела»	5-10 баллов	менее 5 баллов
2	Доклад с презентацией	«Удельная потенциальная энергия и ее составные части»	5-10 баллов	менее 5 баллов
3	Доклад с презентацией	«Теории прочности»	5-10 баллов	менее 5 баллов
4	Доклад с презентацией	«Расчет стержней на несущие способности при кручении»	5-10 баллов	менее 5 баллов
5	Доклад с презентацией	«Косой изгиб стержней»	5-10 баллов	менее 5 баллов
6	Доклад с презентацией	«Техническая теория удара»	5-10 баллов	менее 5 баллов
7	Доклад с презентацией	«Кинематический анализ стержневых систем»	5-10 баллов	менее 5 баллов.

**Примечание: при подготовке презентаций, не входящих в технологическую карту дисциплины, обучающемуся начисляются премиальные баллы.*

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

- «зачтено» - **максимальное количество баллов** выставляется обучающемуся, если он предоставил доклад или презентацию, которые в полной мере раскрывают заданную тему, материал изложен четко, грамотно, с использованием профессиональных терминов и понятий. При оформлении работы используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.), представлены ссылки на используемые источники информации, сделан обоснованный вывод. Выступающий свободно владеет содержанием доклада, четко и грамотно излагает материал, свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории, укладывается в рамки регламента (5-7 минут). Рекомендуемое количество слайдов - 7-10, страниц доклада - 4-6 формата А4 с полями: слева – 30 мм, справа, сверху и снизу 10 мм, шрифт TimesNewRoman 14, полуторный интервал. **Количество баллов может быть снижено**, если присутствуют некоторые недочеты при оформлении или защите СРС.

II.Задания для рубежного контроля.

2.1 Текущая контрольная работа №1 по разделам:

Раздел 1. « Основные понятия дисциплины»

Раздел 2. « Растяжение и сжатие».

Модульный контроль №1

Вариант 1

1. Стальной стержень длиной 1,5 м вытянулся под нагрузкой на 3мм. Чему равно относительное удлинение? Чему равно относительное сужение?
2. Что характеризует коэффициент поперечной деформации?
3. Сформируйте закон Гука в современной форме при растяжении и сжатии.

Вариант 2

1. Что характеризует модуль упругости материала? Какова единица измерения модуля упругости?

2. Запишите формулы для определения удлинения бруса. Что характеризует произведение AE и как оно называется?

3. Как определяют абсолютное удлинение ступенчатого бруса, нагруженного несколькими силами?

Критерии оценки текущей контрольной работы №1:

№ вопроса	1	2	3	Всего
Кол-во баллов	5	5	5	15

2.2 Текущая контрольная работа №2 по разделам:

- Раздел 3 «Теория прочности».
- Раздел 4. «Кручение стержней».

Модульный контроль №2

Вариант 1

1. Внутренние силовые факторы при кручении
2. Поясните назначения теорий прочности.
3. Как изменится напряжение в сечении, если диаметр вала уменьшить в два раза?

Вариант 2

1. Перечислите виды напряжённых состояний
2. Как изменится угол закручивания вала, если крутящий момент увеличить в 4 раза, а диаметр уменьшить в 2 раза.
3. Напишите условия прочности и жёсткости при кручении.

Критерии оценки текущей контрольной работы №2:

№ вопроса	1	2	3	Всего
Кол-во баллов	5	5	5	15

2.3 Текущая контрольная работа №3 по разделам:

Раздел 5 «Геометрические характеристики плоских сечений».

Модульный контроль №3

Вариант 1

1. Статический момент площади сечения
2. Осевые моменты инерции сечения.
3. Моменты инерции простейших сечений.

Вариант 2

1. Центробежный момент инерции сечения.
2. Полярный момент инерции сечения.
3. Моменты инерции относительно параллельных осей..

Критерии оценки текущей контрольной работы №3:

№ вопроса	1	2	3	Всего
Кол-во баллов	5	5	5	15

2.4 Текущая контрольная работа №4 по разделам:

- Раздел 6 «Изгиб».
- Раздел 7 «Расчёт статически определимых стержневых систем»
- Раздел 8. «Динамическое действие нагрузок».
- Раздел 9. «Пластины, оболочки, комбинированные системы».

Модульный контроль №4

Вариант 1

1. Какое равновесие называется устойчивым?
2. Какие брусья следует рассчитывать на устойчивость?
3. Какую силу при расчёте на устойчивость называют критической?

Вариант 2

1. Что называют гибкостью стержня, какой смысл заложен в этом названии? Назовите категории стержней в зависимости от гибкости.
2. От каких параметров стержня зависит предельная гибкость?
3. При каких условиях можно использовать формулу Эйлера для расчёта критической силы?

Критерии оценки текущей контрольной работы №4:

№ вопроса	1	2	3	Всего
Кол-во баллов	5	5	5	15

Критерии оценки модульных контрольных работ

За каждую контрольную работу студенту выставляется:

Оценка «отлично» (13-15 баллов) если:

- на все вопросы даны исчерпывающие ответы;
- ответы изложены грамотным научным языком, все термины употреблены конкретно, все понятия раскрыты верно.

Оценка «хорошо» (9-12 баллов) если:

- на все вопросы даны в целом верные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера;
- в ответах не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения.

Оценка «удовлетворительно» (5-8 баллов) если:

- ответы на вопросы носят фрагментный характер;
- студент в целом, ориентируется в тематике пройденных тем учебной дисциплины, но испытывает проблемы с раскрытием отдельных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» (0-4 баллов) если:

- студент имеет значительные пробелы в знаниях пройденного материала, допускает принципиальные ошибки в ответах на вопросы.

III. Задания для промежуточной аттестации

3.1 Контрольно-измерительный материал

для проведения промежуточной аттестации в виде экзамена

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Основные понятия
2. Расчётная схема
3. Классификация внешних сил
4. Метод сечений (розу)
5. Внутренние силовые факторы при различных видах деформации
6. Построение эпюр внутренних силовых факторов
7. Эпюры внутренних усилий
8. Формулы Журавского для определения поперечной силы
9. Понятие о напряжениях
10. Понятия о деформациях
11. Виды нагружения (или виды деформации стержня)
12. Основное условие прочности. Условие жёсткости
13. Предельно-допускаемые напряжения
14. Растяжение – сжатие
15. Напряжения и расчёт на прочность
16. Абсолютная и относительная деформации бруса
17. Перемещения бруса при растяжении-сжатии
18. Статически неопределимые задачи
19. Наложение связей и статическая неопределимость задачи
20. Кручение
21. Построение эпюр крутящих моментов

22. Напряжение и расчёт на прочность
23. Геометрические характеристики плоских сечений
24. Деформация изгиба стержня квадратного сечения
25. Статические моменты сечения
26. Моменты инерции сечения
27. Моменты инерции сечения относительно параллельных осей
28. Главные моменты инерции и моменты инерции сложных сечений
29. Моменты сопротивления сечения
30. Моменты сопротивления сечения для круга, полукруга и трубчатого сечения
31. Рациональные формы поперечных сечений
32. Экономичные формы поперечных сечений
33. Рациональное сечение для балок из хрупких материалов
34. Изгиб. Классификации изгибов. Внутренние силовые факторы
35. Касательные напряжения при изгибе
36. Условие прочности при изгибе
37. Построение эпюр изгибающих моментов
38. Экстремум на эпюре изгибающих моментов
39. Определение перемещений в статически определимых системах расчёты на жёсткость
40. Правило Верещагина
41. Применение правила Верещагина при определении перемещения
42. Примеры определения перемещений при изгибе
43. Построение эпюры изгибающих моментов
44. Определение прогибов сечения
45. Определение угла поворота сечения
46. Сложное нагружение
47. Построение эпюры при косом изгибе (правило знаков)
48. Условие прочности при косом изгибе. Прогибы при косом изгибе
49. Внецентренное растяжение – сжатие
50. Построение нулевой линии при внецентренном растяжении-сжатии
51. Изгиб с кручением круглых валов
52. Расчёт на прочность пространственной рамы с ломанной осью
53. Устойчивость сжатых стержней
54. Определение критической силы по формуле Эйлера
55. Гибкость стержня
56. Определение критической силы с помощью эмпирической формулы
57. Определение критической силы с помощью дифференциального уравнения (точный метод определения $P_{кр}$)
58. Энергетический метод определения критической силы
59. Сжимающая сила и определение устойчивости стержня
60. Основные понятия и положение сопромата

Критерии оценки:

Общая сумма баллов по экзаменационному билету при правильном и полном ответе на все вопросы равна 30. Принципиально неверный ответ на один из вопросов оценивается в «минус 2 балла», отказ от ответа на какой-либо вопрос оценивается в «минус 5 баллов».

- Оценка «отлично» (30-25 баллов) выставляется студенту если:
 - на все вопросы даны исчерпывающие ответы;
 - ответы изложены грамотным научным и техническим языком, все термины употреблены корректно, все понятия раскрыты верно.
- Оценка «хорошо» (24-16 баллов) выставляется студенту если:
 - на все вопросы даны в целом верные ответы, но с отдельными неточностями, не носящими принципиального характера;
 - в ответах не все термины употреблены правильно, присутствуют отдельные некорректные утверждения или присутствуют грамматические / стилистические погрешности изложения. Оценка «удовлетворительно» (15-10 баллов) выставляется студенту если:

- ответы на вопросы носят фрагментальный характер, верные выводы перемежаются с неверными;

- студент в целом, ориентируется в тематике пройденных тем учебной дисциплины, но испытывает проблемы с раскрытием отдельных вопросов.

• Оценка «неудовлетворительно» (меньше 10 баллов) выставляется если:

- студент имеет значительные пробелы в знаниях пройденного материала, допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы;

- демонстрирует изменение теоретического материала.

3.2 Тесты контроля качества усвоения дисциплины для Зачёта с оценкой.

Тест №1 Основные положения, метод сечений, напряжения

№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
1	Как называется способность элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям?	Прочность	1
		Жесткость	2
		Устойчивость	3
		Износостойкость	4
2	Представлена диаграмма растяжения материала. Назвать участок упругих деформаций.	OA	1
		AB	2
		BC	3
		OF	4
3	Какой внутренний силовой фактор возникает в поперечном сечении бруса при кручении?	N	1
		Q _v	2
		M _x	3
		M _y	4

№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
4	Пользуясь методом сечений, определить величину поперечной силы в сечении 1-1.	5кН	1
		15кН	2

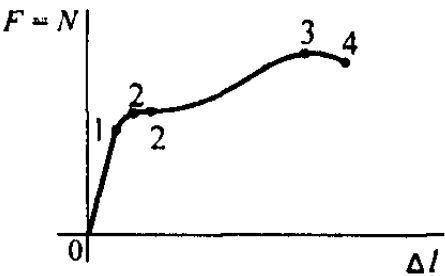
		13кН	3
		22кН	4
5	Какие механические напряжения в поперечном сечении бруса при нагружении называют нормальными?	Возникающие при нормальной работе	1
		Направленные перпендикулярно площадке	2
		Направленные параллельно площадке	3
		Лежащие в площадке сечения	4

Тест №2 Растяжение и сжатие

№ п/п	Вопросы	Ответы	Код
1	Выбрать соответствующую эпюру продольных сил в поперечных сечениях бруса.	А	1
		Б	2
		В	3
		Г	4
2	Для бруса, изображенного на схеме к вопросу 1, рассчитать наибольшую продольную силу, возникшую в поперечном сечении.	70 кН	1
		130 кН	2
		110 кН	3
		200 кН	4
3	Определить нормальное напряжение в точке В (схема к вопросу 1).	110 Мпа	1
		220 Мпа	2
		80 Мпа	3
		140 Мпа	4
4	Проверить прочность изображенного в вопросе 1 бруса,	$\sigma = [\sigma]$	1

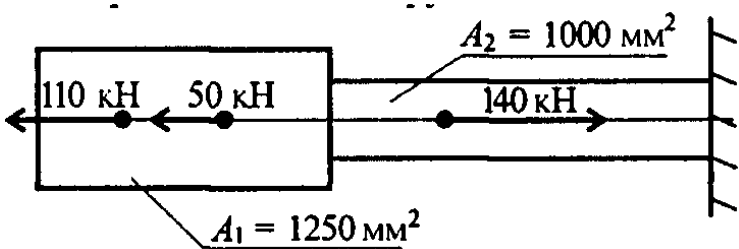
	если допускаемое напряжение $[\sigma]=160\text{МПа}$?	$\sigma > [\sigma]$	2
		$\sigma < [\sigma]$	3
		Верный ответ не приведен	4
5	Определить перемещение свободного конца бруса, если известны длины участков бруса: $l_1=0,4\text{м}$, $l_2=0,6\text{м}$, $l_3=0,4\text{м}$, $l_4=0,2\text{м}$ (схема к вопросу 1)	0,42мм	1
		0,22мм	2
		0,62мм	3
		0,66мм	4

Тест №3 Растяжение и сжатие.

№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
1	Выбрать на диаграмме растяжения участок упругих деформаций. 	01	1
		12	2
		23	3
		22	4
2	По какой характеристике определяется допускаемое напряжение для пластичных материалов?	σ_T	1
		$\sigma_{\text{пц}}$	2
		σ_y	3
		σ_B	4
3	Выбрать наиболее точную запись условия прочности при растяжении и сжатии.	$\sigma = \frac{N}{A} = [\sigma]$	1
		$\sigma = \frac{N}{A} \geq [\sigma]$	2
		$\sigma = \frac{N}{A} \leq [\sigma]$	3
		$\sigma = \frac{N}{A} > [\sigma]$	4
4	Определить предел текучести материала, если: $F_{\text{пц}}=12\text{кН}$; $F_T=14\text{кН}$; $F_{\text{max}}=20\text{кН}$; $A=50\text{мм}^2$, A – площадь поперечного сечения.	280МПа	1
		470 МПа	2
		560 МПа	3

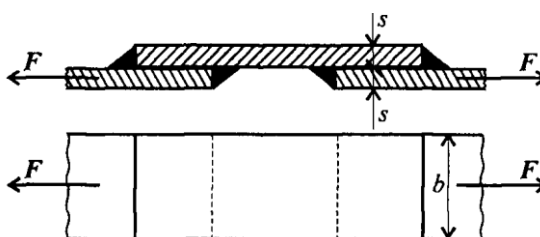
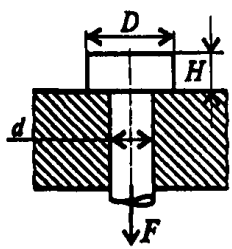
		620 МПа	4
5	Проверить прочность материала, если: $\sigma=320\text{МПа}$; $\sigma_{\text{пл}}=720\text{МПа}$, $\sigma_{\text{Т}}=800\text{МПа}$; $\sigma_{\text{В}}=1000\text{МПа}$; $[\sigma]=2,5$; s – запас прочности; σ – расчетное напряжение.	$\sigma > [\sigma]$	1
		$\sigma < [\sigma]$	2
		$\sigma = [\sigma]$	3
		Данных недостаточно	4

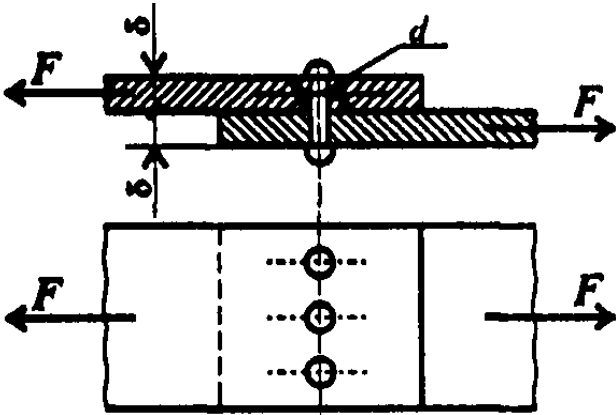
Тест №4 Растяжение и сжатие. Расчеты на прочность и жесткость

№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
1	Определить максимальную продольную силу в поперечном сечении бруса. 	110кН	1
		140кН	2
		160кН	3
		300кН	4
2	Определить максимальное напряжение в опасном сечении бруса (схема вопроса 1).	88 МПа	1
		128 МПа	2
		160 МПа	3
		188 МПа	4
3	Проверить прочность бруса, изображенного в вопросе 1, если материал бруса – сталь, $\sigma_{\text{В}}=550\text{МПа}$; $\sigma_{\text{Т}}=290\text{МПа}$; допускаемый запас прочности $[\sigma]=2$.	$\sigma < [\sigma]$	1
		$\sigma = [\sigma]$	2
		$\sigma > [\sigma]$	3
		Данных недостаточно	4
4	Груз подвешен на стержне 1 и находится в равновесии. Материал стержня – сталь, допускаемое напряжение $[\sigma]=160\text{МПа}$. Подобрать размеры сечения для стержня. Форма поперечного сечения – швеллер.	№6,5	1
		№10	2
		№12	3
		№14	4
5	Определить удлинение стержня АВ. Усилие в стержне	1,07 мм	1

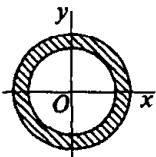
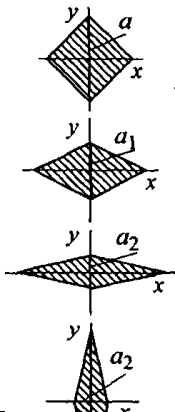
	75,6 кН, длина стержня 2м, материал – сталь, $E = 2 \cdot 10^5$ МПа, сечение – круг диаметром 30 мм.	2,12 мм	2
		0,1 мм	3
		0,615 мм	4

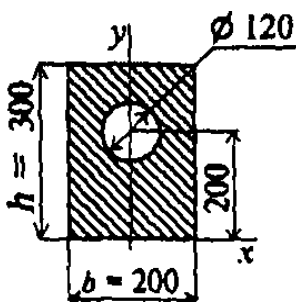
Тест №5 Практические расчеты на срез и смятие

<i>№ n/n</i>	<i>Вопросы</i>	<i>Ответы</i>	<i>Код</i>
1	Сварное соединение выполнено угловыми швами с накладкой. $s=10$мм; $b=120$мм. Рассчитать суммарную площадь среза сварных швов при передаче силы F. 	420 мм ²	1
		600 мм ²	2
		840 мм ²	3
		1680 мм ²	4
2	Выбрать формулу для расчета сварного соединения, изображенного на рисунке к вопросу 1, на прочность под действием внешней силы.	$\tau = \frac{Q}{A}$	1
		$\sigma = \frac{F}{A}; F = Q$	2
		$\tau = \frac{M}{W}$	3
		$\sigma = \frac{N}{A}$	4
3	Болт нагружен растягивающей силой, при этом возникает смятие головки болта. Рассчитать величину площади смятия болта при действии силы F, если $d=20$мм, $H=14$мм, $D=36$мм. 	468 мм ²	1
		224 мм ²	2
		1331 мм ²	3
		703 мм ²	4
4	Из условия прочности болта на смятие определить величину допускаемой нагрузки F, если $[\tau_c]=100$ МПа, $[\sigma_{см}]=240$ МПа, использовать для расчета данные вопроса 3.	22,40 кН	1
		84,3 кН	2
		168,7 кН	3
		70,3 кН	4

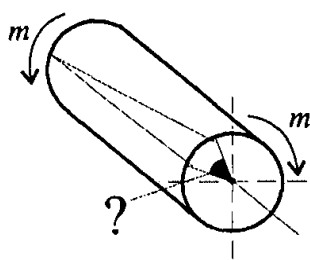
№ п/п	Вопросы	Ответы	Код
5	Проверить прочность заклепочного соединения на срез, если $F=80\text{кН}$, $[\tau_c]=100\text{МПа}$, $[\sigma_{см}]=240\text{МПа}$, $d=17\text{мм}$, $\delta=50\text{мм}$, $z=3$. $[\tau_c]$ и $[\sigma_{см}]$ – допускаемые напряжения. 	$\tau < [\tau_c]$	1
		$\tau = [\tau_c]$	2
		$\tau > [\tau_c]$	3
		Данных недостаточно	4

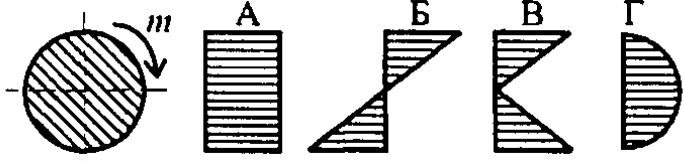
Тест №6 Геометрические характеристики плоских сечений

№ п/п	Вопросы	Ответы	Код
1	Диаметр сплошного вала увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличились главные центральные моменты инерции?	в 6 раз	1
		в 3 раза	2
		в 9 раз	3
		в 81 раз	4
2	Определить осевой момент инерции относительно оси O_y, если $I_x=4\text{см}^4$. 	$I_y=4\text{см}^4$	1
		$I_y=0\text{см}^4$	2
		$I_y=8\text{см}^4$	3
		$I_y=16\text{см}^4$	4
3	У четырех ромбов одна и та же площадь. В каком случае значение I_x наименьшее?		1
			2
			3

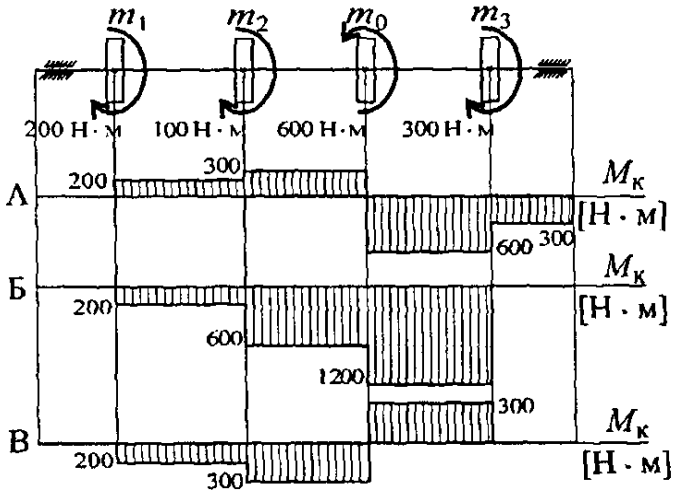
			4
4	Выбрать формулу для определения осевого момента инерции всего сечения относительно его главной центральной оси у. 	$\frac{bh^3}{12} - \frac{\pi d^4}{64}$	1
		$\frac{bh^4}{64} - \frac{b^3h}{12}$	2
		$\frac{\pi d^4}{12} - \frac{b^3h}{64}$	3
		$\frac{b^3h}{12} - \frac{\pi d^4}{64}$	4
5	Найти главный центральный момент инерции всего сечения относительно оси Oy.	1137 см ⁴	1
		1924 см ⁴	2
		815 см ⁴	3
		1602 см ⁴	4

Тест №7 Кручение

№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
1	Какими буквами принято означать деформацию при кручении? 	γ	1
		Δl	2
		φ	3
		δ	4
2	Выбрать пропущенную величину в законе Гука при сдвиге τ = γ	μ	1
		E	2
		G	3
		W _P	4
3	Как распределяется напряжение в поперечном сечении бруса при кручении?	A	1
		B	2

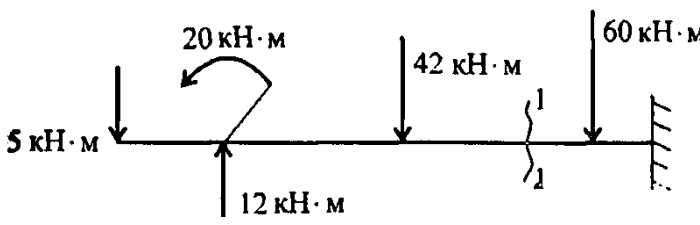
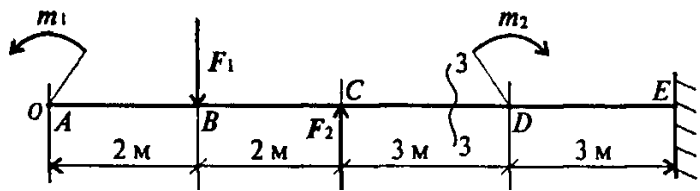
		В	3
		Г	4
4	Как изменится максимальное напряжение в сечении при кручении, если диаметр бруса уменьшится в 3 раза?	Уменьшится в 3 раза	1
		Уменьшится в 9 раз	2
		Увеличится в 9 раз	3
		Увеличится в 27 раз	4
5	Образец диаметром 40 мм разрушился при крутящем моменте 230 Н·м. Определить разрушающее напряжение.	6,75 МПа	1
		18 МПа	2
		21,25 МПа	3
		32,75 МПа	4

Тест №8 Кручение

№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
1	 Выбрать эпюру, соответствующую заданию.	А	1
		Б	2
		В	3
		Верный ответ не приведен	4
2	В каком порядке рациональнее расположить шкивы, чтобы получить минимальную нагрузку на вал? (См. схему к вопросу 1.)	$m_2; m_1; m_3; m_0$	1
		$m_1; m_2; m_3; m_0$	2
		$m_2; m_1; m_0; m_3$	3
		$m_3; m_1; m_0; m_2$	4
3	Указать размерность величины в знаменателе	МПа	1

	$\tau_{max} = \frac{M_k}{W_p}$	мм ²	2
		мм ³	3
		Н·м	4
4	Определить диаметр бруса из условия прочности, если максимальный крутящий момент 1300 Н·м, допустимое напряжение материала $[\tau]=50\text{МПа}$.	48 мм	1
		51мм	2
		5,1мм	3
		72мм	4
5	Как изменится угол закручивания вала, если крутящий момент увеличится в 2 раза, а диаметр увеличится в 4 раза?	› в 4 раза	1
		› в 256 раз	2
		‹ в 256 раз	3
		‹ в 128 раз	4

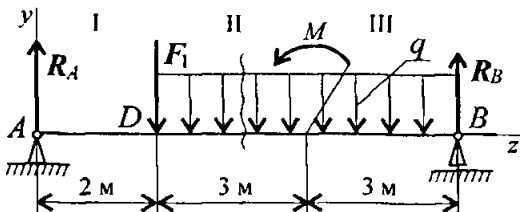
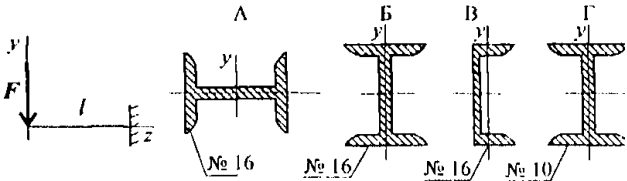
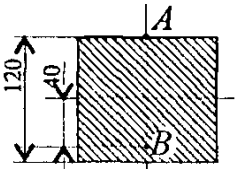
Тест № 9 Изгиб. Определение внутренних силовых факторов.

№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
1	Определить величину поперечной силы в сечении 1-1. 	↑42 кН	1
		↑35 кН	2
		↓60 кН	3
		↓95 кН	4
2	Выбрать формулу для расчета изгибающего момента в сечении 3-3. 	$+m_1 + F_1(z_3 - 2) - F_3(z - 2)$	1
		$-m_1 - F_1(z_3 - 2)$	2
		$-m_1 - F_1(z_3 - 2) + F_3(z - 4)$	3
		$-m_1 - F_1(z_3 - 4) + F_3(z - 4)$	4
3	Определить величину изгибающего момента в точке В. (См. схему к вопросу 2.) $m_1=15\text{кН}$; $m_2=28\text{кН}$; $F_1=20\text{кН}$; $F_2=3\text{кН}$	55 кН·м	1
		100 кН·м	2
		25 кН·м	3
		3 кН·м	4
4	Из представленных на схеме эпюр найти эпюру поперечной силы.	А	1

		Б	2
		В	3
		Г	4
5	Из представленных в вопросе 4 эпюр найти эпюру изгибающих моментов.	Е	1
		Б	2
		Д	3
		А	4

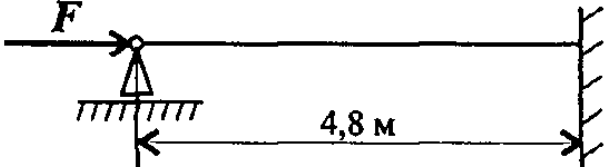
Тест №10 Изгиб. Расчеты на прочность.

№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
1	Определить участок бруса, на котором возникает чистый изгиб.	I	1
		II	2
		III	3
		Чистый изгиб не возникает	4
2	Выбрать выражение для изгибающего	$R_A z - F_1(z - 2) + \frac{q(z - 2)^2}{2}$	1
		$R_A z - F_1(z - 2) - \frac{q(z - 2)^2}{2}$	2
		$R_B z - \frac{qz^2}{2} - M$	3

	 момента в любом сечении на участке II.	$R_B z - \frac{qz^2}{2} + M$	4
3	Известно, что в сечении бруса поперечная сила $Q=20\text{кН}$, а изгибающий момент $M_x=120\text{кН}\cdot\text{м}$. Определить максимальное напряжение изгиба в этом сечении. Сечение бруса – двутавр №45.	23,8 МПа	1
		46,2 МПа	2
		97,5 МПа	3
		142,2 МПа	4
4	 В каком из вариантов сечений балка выдержит большую нагрузку?	A	1
		Б	2
		В	3
		Г	4
5	При чистом изгибе в точке A поперечного сечения возникло нормальное напряжение 45 МПа. Чему равно нормальное напряжение в точке B? 	48 МПа	1
		40 МПа	2
		24 МПа	3
		32 МПа	4

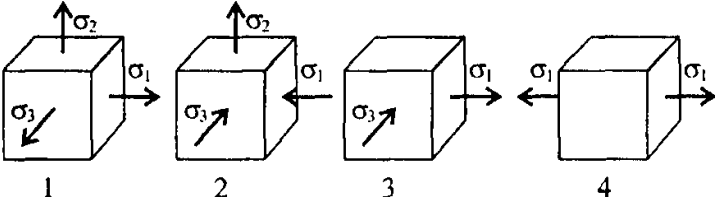
Тест №11 Устойчивость сжатых стержней.

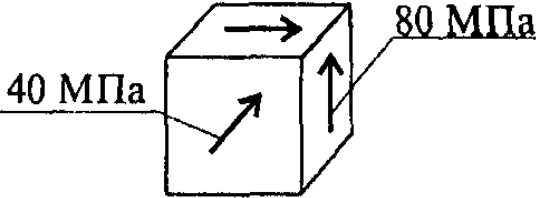
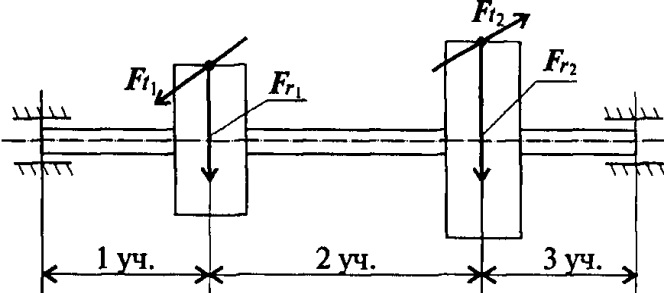
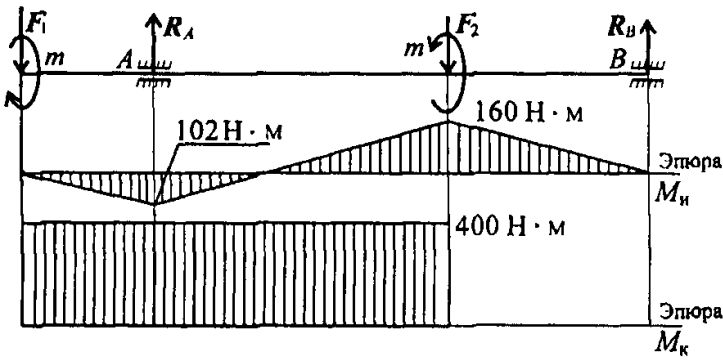
№ n/n	Вопросы	Ответы	Код
1	Выбрать верную запись условия устойчивости.	$F_{сж} \leq \sigma_{кр} A$	1
		$F_{сж} \leq \sigma_{сж} A$	2
		$F_{сж} \leq F_{кр} [\varphi_y]$	3
		$F_{сж} < F_{кр}$	4
2	Из приведенных характеристик материала выбрать характеристику, используемую при расчете на устойчивость.	σ_T	1
		σ_B	2
		HB	3

		E	4
3	Рассчитать гибкость стержня круглого поперечного сечения, если диаметр его 85 мм, длина 1,5м, стержень шарнирно закреплен с обоих концов.	35,3	1
		70,6	2
		140,2	3
		162,4	4
4	По какой из формул необходимо рассчитывать на устойчивость стержень, описанный в вопросе 3, если материал стержня – сталь, предельная гибкость для которой 96. 	$F_{кр} = \sigma_m A$	1
		$F_{кр} = (a - b\lambda)A$	2
		$F_{кр} = \frac{\pi^2 E J_{min}}{(\mu l)^2}$	3
		$F_{кр} = \sigma_{сж} A$	4
5	Определить допускаемую нагрузку для стойки. Материал – сталь, поперечное сечение – швеллер №20, запас устойчивости – 4. $E=2 \cdot 10^5$ МПа. Формула Эйлера применима.	197 кН	1
		165,8кН	2
		663,3кН	3
		49,3кН	4

Тест №12 Сочетание основных деформаций.

Гипотезы прочности.

№ п/п	Вопросы	Ответы	Код
1	Среди приведенных схем выбрать плоское напряженное состояние. 	1	1
		2	2
		3	3
		4	4
2	Для заданного напряженного состояния вычислить эквивалентное напряжение, используя гипотезу наибольших касательных напряжений.	120	1
		104	2
		165	3

		200	4
3	Выбрать формулу для расчета эквивалентного момента по гипотезе энергии формоизменения.	$\sqrt{M_x^2 + M_y^2}$	1
		$\sqrt{M_u^2 + M_k^2}$	2
		$\sqrt{M_u^2 + 0,75M_k^2}$	3
		$M_u + M_k$	4
4	На приведенной схеме вала выбрать участок, где действует крутящий момент. 	1 участок	1
		2 участок	2
		3 участок	3
		На кого участка на схеме нет	4
5	По схеме нагружения вала определить необходимый диаметр в опасном сечении. Допускаемое напряжение при изгибе 120 Н/мм^2. Расчет произвести по гипотезе максимальных касательных напряжений. 	20,5 мм	1
		25 мм	2
		28,5 мм	3
		32,5 мм	4

Коды правильных ответов

№ теста	№ вопроса в тесте				
	1	2	3	4	5
	Ответы				
Тест № 1	2	1	3	2	2
Тест № 2	3	3	1	3	3
Тест № 3	4	4	3	1	1
Тест № 4	3	3	3	1	1
Тест № 5	4	1	4	3	3
Тест № 6	4	1	3	4	1
Тест № 7	1	3	2	4	2
Тест № 8	3	3	3	2	4
Тест № 9	2	3	1	4	2
Тест № 10	4	2	3	2	4
Тест № 11	3/4	3	3	2	4
Тест № 12	3	4	2	2	4

Критерии оценки.

Проведение **ЗАЧЕТА с оценкой**, предполагает решение тестовых заданий по соответствующим разделам дисциплины.

Тест содержит **60 вопросов, по 0.5 балла за каждый правильный ответ**.

По итогам прохождения теста, обучающемуся выставляется соответствующая оценка за зачет:

- «5» (отлично) - (25-30 баллов).
- «4» (хорошо) - (18-24 балла);
- «3» (удовлетворительно) - (10-17 баллов);
- «2» (неудовлетворительно) - (менее 10 баллов);

3.3 Варианты заданий на контрольную работу для студентов очно-заочной формы обучения

Контрольная работа состоит из пяти задач на темы, которые рассматриваются в пределах изучения лекционного курса учебной дисциплины. Решение задач представляет собой демонстрацию автором теоретических знаний и практических навыков по дисциплине. **Вариант исходных данных выбирается по последней цифре номера зачетной книжки.**

Контрольная работа выполняется в печатном или рукописном варианте.

Объем контрольной работы до 12 страниц формата А4 (210 х 297 мм). При выполнении в печатном варианте: поля слева не менее 2 см, справа, сверху и снизу - не менее 1 см. Шрифт Times New Roman; кегль 14; интервал - полуторный (по всему тексту); абзацный отступ – 1,25 см; выравнивание основного текста – по ширине листа.

В контрольной работе используется сплошная нумерация страниц. Решение каждой задачи выполняется с новой страницы.

Задача №1. Растяжение и сжатие

Один конец стального вертикального бруса жестко зашцеилен, другой свободен. Общая длина бруса L (рис.1.1). Одна часть бруса, длина которой l , имеет постоянную по длине площадь поперечного сечения F_1 , другая часть - постоянную площадь F_2 . В сечении, отстоящем от свободного конца бруса на расстоянии c , действует сила P . Вес единицы объема материала $\gamma = 78 \text{ кН/м}^3$, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

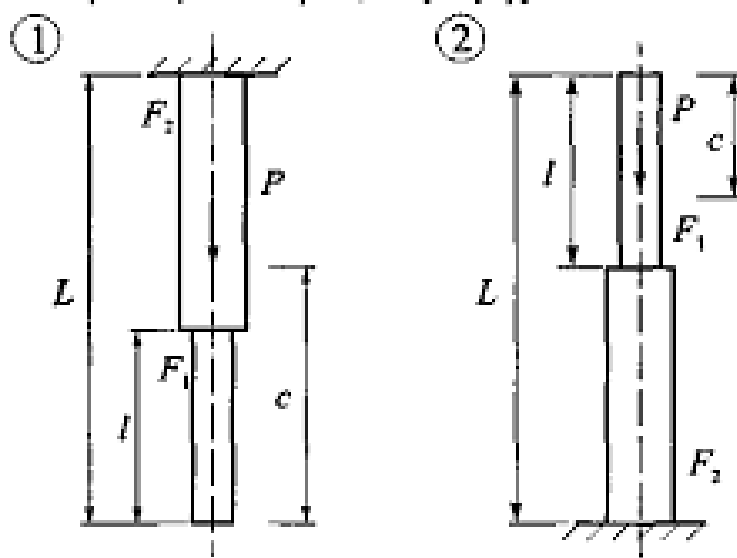


Рис.1.1. Схемы

Требуется:

1. Сделать схематический чертеж бруса (стержня) по заданным размерам, выбрать систему координат и разбить стержень на участки.
2. Определить внутренние усилия N и напряжения σ , в стержне, т.е. составить аналитические выражения изменения N и σ по длине стержня и построить соответствующие эпюры, с учетом собственного веса.
3. Определить перемещение u сечения стержня в месте уступа, отстоящего от свободного конца бруса на расстоянии l .

Таблица 1

вари- ант	схема (рис.1.1)	L , м	c , м	l , м	F_1 , 10^{-4} м^2	F_2 , 10^{-4} м^2	P , кН
1	1	6	1	4,8	40	100	0,6
2	2	4	2	3,0	60	120	0,7
3	1	5	3	3,5	80	160	0,8
4	2	6	1	3,6	100	180	0,9
5	1	4	2	2,0	120	200	1,0
6	2	5	3	2,0	100	140	1,1
7	1	6	1	1,8	80	120	1,2
8	2	4	2	1,0	60	160	1,3
9	1	5	3	1,0	80	180	1,4
0	2	6	1	0,6	40	200	1,5

Задача №2. Геометрические характеристики поперечных сечений бруса

Поперечное сечение бруса (рис.2.1) состоит из двух частей, соединенных в одно целое.

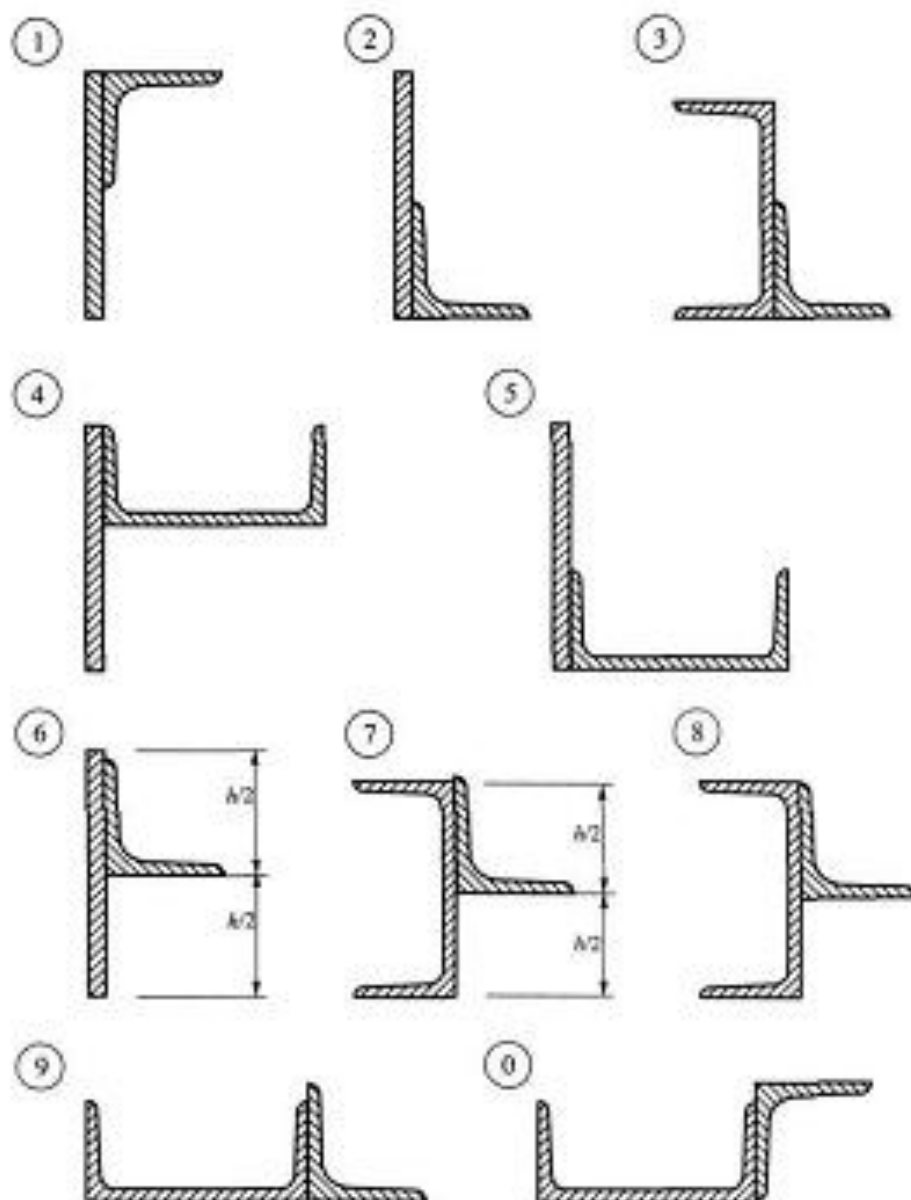


Рис.2.1. Схемы

Требуется:

1. Выбрать из сортамента геометрические характеристики для каждого из двух составляющих сечений.
2. Определить общую площадь составного сечения.
3. Определить положение центра тяжести составного сечения.

4. Определить осевые и центробежный моменты инерции составного сечения относительно осей, проходящих через центр тяжести составного сечения параллельно полкам.
5. Определить положение главных центральных осей, значения главных центральных моментов инерции, главных радиусов инерции составного сечения и проверить правильность вычисления моментов инерции.

Таблица 2

вариант	Схема (рис.2.1)	Равнобокий уголок (ГОСТ 8509-93)	Швеллер (ГОСТ 8240-89)	Полоса
1	1	80х80х8	12	140х8
2	2	90х90х8	14	160х8
3	3	90х90х9	16	160х10
4	4	100х100х8	16а	180х10
5	5	100х100х10	18	200х8
6	6	100х100х12	18а	200х10
7	7	100х100х14	20	200х12
8	8	110х110х8	20а	220х10
9	9	125х125х10	24	250х10
0	0	125х125х12	24а	250х12

Задача №3. Кручение бруса

Стальной брус (вал) (рис.3.1) закручивается двумя парами сил, действующими в крайних сечениях. Момент каждой пары сил – M .

Модуль упругости при сдвиге для материала вала: $G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$.

Сечение 3 можно приближенно считать квадратным со стороной $0,8D$, т.к. срезы углов весьма незначительны.

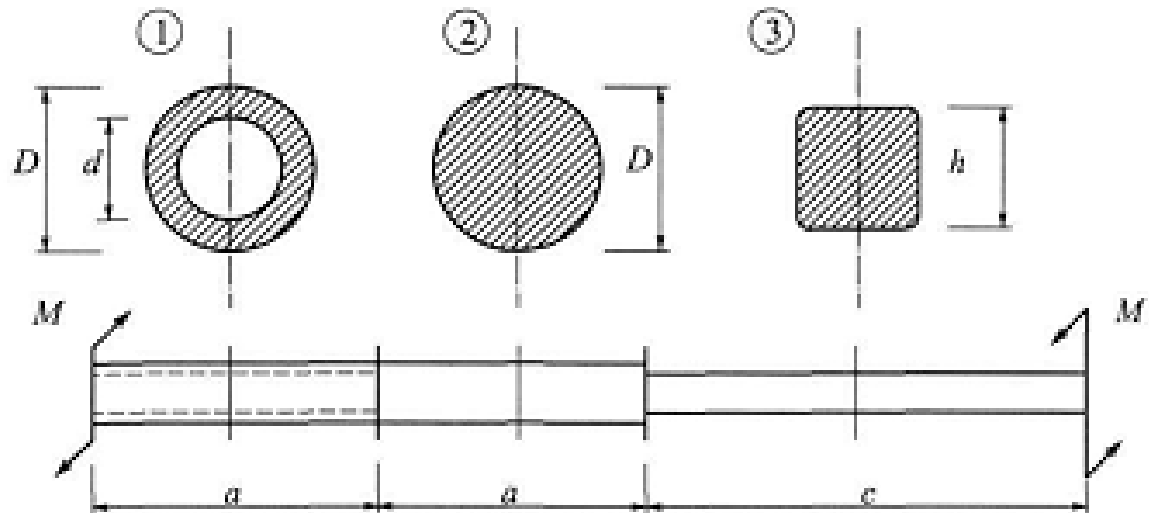


Рис.3.1 Расчетная схема

Требуется:

1. Определить внутренние усилия и построить соответствующую эпюру.
2. Определить допускаемую величину внешнего момента $[M]$.
3. Построить эпюры распределения касательных напряжений τ по сечениям вала при действии допускаемого внешнего момента $[M]$.
4. Построить эпюру углов закручивания φ .

Таблица 3

вариант	D , 10^{-3} м	d , 10^{-3} м	a , 10^{-2} м	c , 10^{-2} м	$R_{сф}$, МПа
1	110	33	30	80	90
2	120	48	35	90	95
3	130	65	40	100	100
4	40	24	45	120	105
5	50	40	50	140	110
6	60	18	55	150	90
7	70	28	60	160	95
8	80	40	65	170	100
9	90	54	70	175	105
0	100	80	75	180	110

Задача №4. Изгиб балки

На консольную балку – схема 1 (рис.4.1) и балку на двух опорах – схема 2 (рис.4.2) действует внешняя нагрузка.

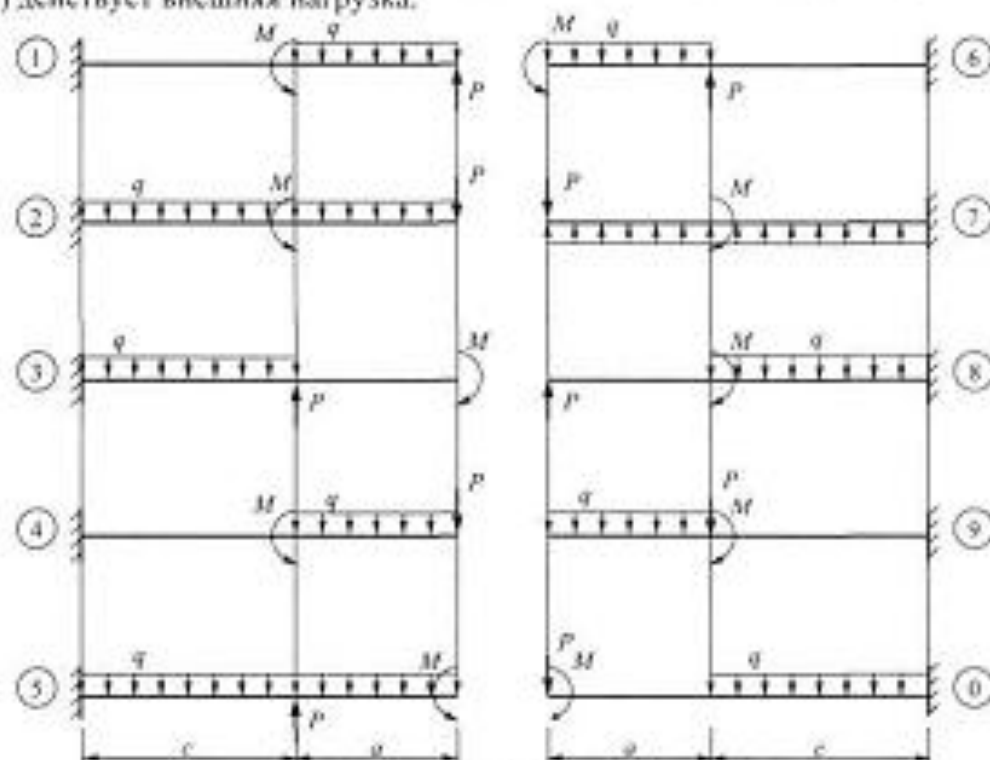


Рис.4.1. Схема 1

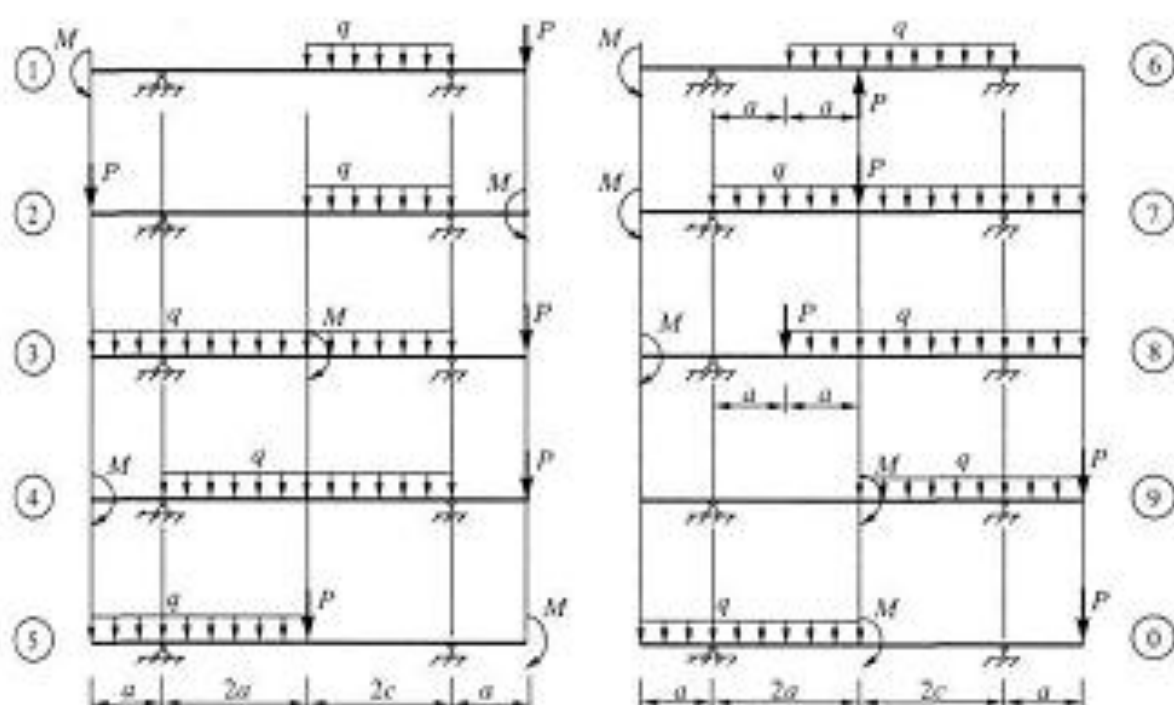


Рис.4.2. Схема 2

Требуется:

1. Выбрать систему координат и разбить балку на участки.
2. Определить опорные реакции и выполнить их проверку.
3. Определить внутренние усилия в балке и построить соответствующие эпюры.
4. Подобрать поперечное сечение балки:
 - а) для схемы 1 – прямоугольное $h \times b$ при расчетном сопротивлении $R = 16 \text{ МПа}$ (клееная древесина) и соотношения $h / b = 1,5$;
 - б) для схемы 2 – двутавровое (ГОСТ 8239-89) при расчетном сопротивлении $R = 200 \text{ МПа}$ (сталь).

Таблица 4

вари- ант	схема 1 (рис.4.1)	схема 2 (рис.4.2)	c , м	P , кН	M , кН·м	q , м	q , кН/м
1	1	1	0,6	1,8	0,3	0,5	6
2	2	2	1,4	4,0	3,2	1,0	8
3	3	3	2,4	12,0	13,5	1,5	10
4	4	4	3,6	28,8	38,4	2,0	12
5	5	5	5,0	52,5	87,5	2,5	14
6	6	6	1,8	38,4	7,2	1,5	16
7	7	7	2,8	24,0	19,2	2,0	12
8	8	8	1,6	18,8	6,0	1,0	10
9	9	9	4,5	48,0	40,0	2,5	8
0	0	0	1,0	6,0	1,5	0,5	6

Задача №5. Перемещения при изгибе Метод начальных параметров

На консольную балку – схема 1 (рис.5.1) и балку на двух опорах – схема 2 (рис.5.2) действует внешняя нагрузка.

Модуль упругости материала балок $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

Поперечные сечения балок:

- 1) схема 1 – трубчатое с внешним диаметром D и внутренним d ;
- 2) схема 2 – двутавровое (ГОСТ 8239-89).

Требуется определить методом начальных параметров:

1. Прогны сечений в точке B .
2. Углы поворота сечений в точке B .

Таблица 5

вари- ант	схема 1 (рис.5.1)	схема 2 (рис.5.2)	δ , м	c , м	l , м	P , кН	q , кН/м	M , кНм	D , 10^{-3} м	d , 10^{-3} м	Номер двутавра
1	1	1	0,9	1,3	1,0	0,8	0,8	1,0	120	72	20
2	2	2	1,0	1,2	1,1	0,9	0,9	1,2	130	91	20а
3	3	3	1,1	1,1	1,2	1,0	1,0	1,5	140	70	22
4	4	4	1,2	1,0	1,0	1,1	1,1	1,6	150	90	22а
5	5	5	1,3	0,9	1,2	1,2	1,2	2,0	140	98	24
6	6	6	1,0	1,1	1,4	1,3	1,3	2,1	130	65	24а
7	7	7	1,2	1,0	1,0	1,4	1,4	2,4	120	84	20а
8	8	8	1,1	0,9	1,2	1,5	1,5	2,6	150	120	24
9	9	9	0,9	1,3	1,3	1,6	1,6	2,8	140	84	22
0	0	0	1,3	1,2	1,4	1,7	1,7	3,0	160	128	22а

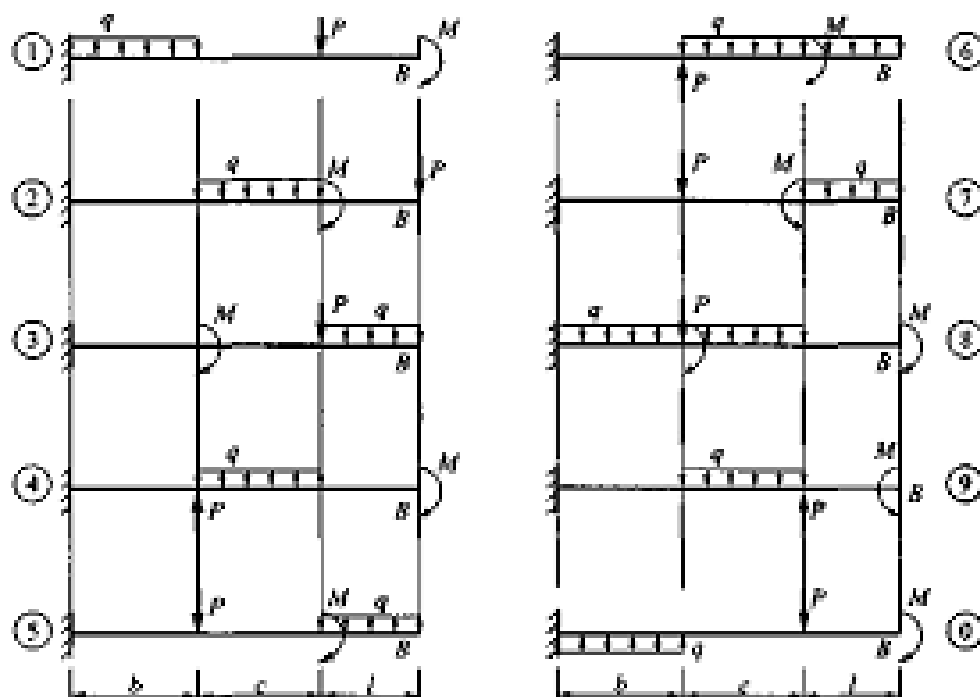


Рис.5.1. Схема 1

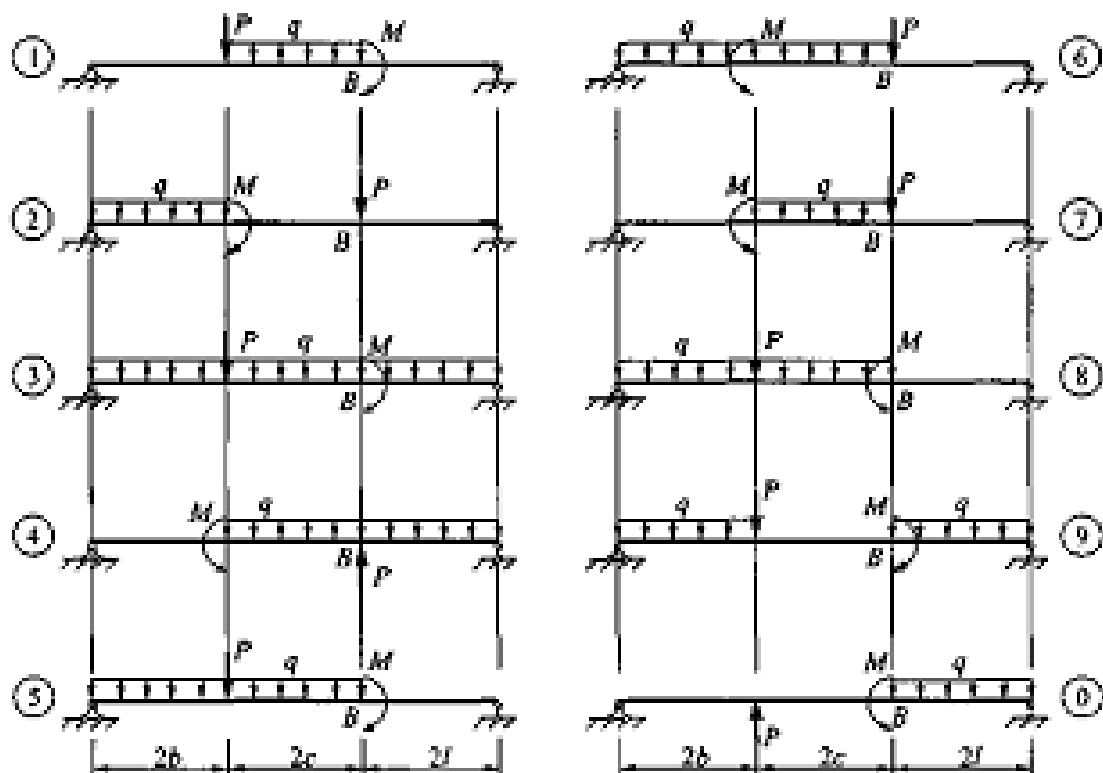


Рис.5.2. Схема 2

Критерии оценивания контрольной работы:

- «зачтено» - **20-40 баллов** – контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями, выполнена в полном объеме. Вариант соответствует заданному. Правильно решены учебно-профессиональные задачи, логично, последовательно и аргументировано изложено принятое решение. В работе соблюдена последовательность и методика решения задач. **Количество баллов может быть снижено**, если присутствуют некоторые неточности в решении задач или при защите работы.

- «не зачтено» - **менее 20 баллов** – контрольная работа может быть не зачтена, если имеются грубые нарушения по ее оформлению или содержанию. Такие как: вариант не соответствует заданному; представленные решения не верные.

Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Сопротивление материалов. Обучающий программный комплекс на CD-ROM	О.В. Мкртычев	2005	1	-	-
2.	Сопротивление материалов	Александров А.В	2007	7	есть	Кабинет ЭИР
3.	Вычислительный комплекс SCAD в строительном вузе(примеры и задачи)	А.А.Семенов, А.А.Маляренко, И.А.Порываев	2021	-	есть	Кабинет ЭИР

	Дополнительная литература					
1.	Строительная механика в примерах и задачах(часть 1)	Анохин Н.Н.	1999	-	есть	Кабинет ЭИР
2.	Строительная механика в примерах и задачах(часть 2)	Анохин Н.Н	2000	-	есть	Кабинет ЭИР
Итого по дисциплине: % печатных изданий <u>50</u> % электронных изданий <u>80%</u>						