

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Калининградский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
по работе с филиалами

Е. В. Панюшкина

«10» января 2020 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

*базовая подготовка,
на базе среднего общего образования*

Форма обучения: очная

Нормативные сроки обучения: 2 года 10 месяцев

Начало подготовки: 2020 год

г. Калининград

2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Реализация методических материалов в Калининградском филиале ПГУПС по дисциплине ОП.03 Техническая механика для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство осуществляется согласно Методическому пособию по организации самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования «ОП 03 Техническая механика», разработанному Федеральным государственным бюджетным учреждением дополнительного профессионального образования «Учебно–методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (приложение).

Рекомендуемая литература:

Кошелева Н.Ю. ОП 03 Техническая механика / Н.Ю. Кошелева. М.: ФГБУ ДПО «Учебно–методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Управление учебника, изданий и правового обеспечения

Федеральное государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Учебно-методический центр по образованию
на железнодорожном транспорте»



ОП 03

Техническая механика

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

для обучающихся очной формы обучения образовательных
организаций среднего профессионального образования

специальность **08.02.10**
Строительство железных дорог,
путь и путевое хозяйство

→ *базовая подготовка среднего
профессионального образования*

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Управление учебных заведений и правового обеспечения

Федеральное государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Учебно-методический центр по образованию
на железнодорожном транспорте»

Методическое пособие рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-методической комиссии по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство федерального учебно-методического объединения в системе среднего профессионального образования по укрупненным группам профессий, специальностей 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта.

И.о. председателя УМК *Л.И. Зеленская*
Протокол № 1 от 24-25 ноября 2016 г.

ОП 03

Техническая механика

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

*для обучающихся очной формы обучения образовательных организаций
среднего профессионального образования*

специальность **08.02.10**
Строительство железных дорог,
путь и путевое хозяйство

*базовая подготовка
среднего профессионального образования*

Автор — *Н.Ю. Кошелева*, преподаватель Волгоградского техникума железнодорожного транспорта — филиала ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Рецензент — *С.Г. Косищева*, преподаватель структурного подразделения среднего профессионального образования «Омский техникум железнодорожного транспорта» ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения»

Предложения и замечания по методическому пособию просим направлять в филиал ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» в г. Новосибирске по адресу: 630003, г. Новосибирск, ул. Владимировская, 15д, тел.: (383) 319-60-71, факс: 319-60-72, e-mail: novosib@umczdt.ru

© Кошелева Н.Ю., 2018
© ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018

Введение

Методическое пособие разработано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство и на основе примерной программы учебной дисциплины ОП 03 Техническая механика.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования образовательная организация обязана обеспечить эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения.

Самостоятельная работа обучающихся — это планируемая учебно-профессиональная, учебно-исследовательская деятельность обучающихся, осуществляемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Настоящее методическое пособие составлено для оказания помощи обучающимся очной формы обучения специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство в выполнении самостоятельной внеаудиторной работы по дисциплине ОП 03 Техническая механика.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем.

Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы обучающихся, так как это предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого обучающегося и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

— проводить расчеты на срез и смятие, кручение и изгиб.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

— основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
— детали механизмов и машин;
— элементы конструкций.

1. План распределения часов по дисциплине «Техническая механика»

Таблица 1

№ п/п	Раздел по примерной программе	Тема по примерной программе	Число часов			Виды самостоятельной работы
			теории	практические занятия	самостоятельные работы	
1	2	3	4	5	6	7
1	1. Основы теоретической механики	1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы статики	4		2	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала
		1.2. Плоская система сходящихся сил	8	4	6	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе
		1.3. Статика сооружений	8		4	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовить иллюстрированный доклад
		1.4. Пространственная система сил	4		2	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала
		1.5. Кинематика	2		1	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала
		1.6. Динамика	4		2	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
2	2. Сопро- тивления материалов	2.1. Сопро- тивления материалов, основные положения	4		2	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала
		2.2. Растяже- ние и сжатие	6	2	4	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому за- нятию
		2.3. Срез и смятие	2	2	2	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому за- нятию
		2.4. Сдвиг и кручение	6	2	4	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому за- нятию
		2.5. Изгиб	10	2	6	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому за- нятию. Подготовка к контрольной работе
3	3. Детали механиз- мов и машин	3.1. Основ- ные по- нятия и определения. Соединения деталей машин	4		1	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала
		3.2. Механи- ческие пере- дачи. Детали и сборочные единицы передат	6	2	5	Проработка конспекта занятий, учебных и дополнительных изданий. Поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическому за- нятию
Итого			68	14	41	

2. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы

Доклад и иллюстрированный доклад. Внеаудиторная самостоятельная работа в форме доклада является индивидуальной, самостоятельно выполненной работой обучающегося.

Содержание доклада

Доклад должен содержать следующие структурные элементы:

- 1) титульный лист (один лист);
- 2) содержание (один лист);
- 3) введение (один лист);
- 4) основную часть (6–12 листов);
- 5) заключение (один лист);
- 6) список использованных источников (один лист).

Оформление доклада:

— текст должен располагаться на одной стороне листа бумаги формата А4;

— наименование шрифта — TimesNewRoman, цвет — черный;

— размер шрифта: заголовки (оглавление, содержание, введение, наименование глав, заключение, вывод, список используемых источников) — 14 пт, подзаголовки — 14 пт, основной текст — 14 пт, текст в таблицах — 12–14 пт;

— междустрочный интервал: текст — полуторный, таблицы — одинарный;

— выравнивание текста: заголовки и подзаголовки — по левому краю, нумерация таблиц — по левому краю, нумерация рисунков — по центру, текст — по ширине;

— абзац (первая строка) — 1,5 см;

— поля на странице: размер левого поля — 2 см, правого — 1 см, верхнего — 2 см, нижнего — 2 см;

— автоматический перенос слов не допускается;

— на первой странице необходимо изложить план (содержание) работы;

— в конце работы необходимо указать перечень используемой литературы;

— нумерация страниц — сквозная по всему документу (работе), начинается с титульного листа, но номер страницы выставляется начиная с листа «Содержание». Страницы нумеруются арабскими цифрами в правом верхнем или нижнем углу;

— подписи на рисунках и под рисунками должны быть сделаны тем же шрифтом (стиль и размер), что и основной текст. Все пояснения к рисункам должны быть приведены в подписи к рисунку после указания его номера и названия.

Создание материалов-презентаций — это вид самостоятельной работы обучающихся по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint или программы XMind6.

Материалы-презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программ Microsoft PowerPoint или XMind6. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующим режиму презентаций.

Правила оформления компьютерных презентаций Рекомендации по дизайну презентации

Чтобы презентация хорошо воспринималась слушателями, необходимо соблюдать правила ее оформления.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Кроме того, оформление и демонстрация каждого из перечисленных типов информации также подчиняется определенным правилам.

Рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида

Оформление текстовой информации:

— размер шрифта: 24–54 пункта (заголовки), 18–36 пунктов (обычный текст);

— цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться);

— тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт (Arial,Tahoma,Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читается;

— курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Оформление графической информации:

— рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;

— желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилового оформления;

— цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стиливым оформлением слайда;

— иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;

— если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Стилевое оформление:

— стиль может включать определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;

— не рекомендуется использовать в стиливом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;

— оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;

— все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле.

Контрольная работа — одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний в процессе самостоятельной активности обучающихся.

Оформление контрольной работы

Контрольная работа выполняется в тетради объемом не менее 12 листов рукописным шрифтом. Ответы на контрольные вопросы и практические задачи (если они есть) при необходимости следует иллюстрировать схемами, рисунками, эскизами, таблицами, выполненными в едином стиле. Формулы, а так же справочные материалы следует сопровождать ссылками на учебное пособие (при необходимости). Все величины, входящие в формулу, должны быть объяснены с указанием единиц измерения.

Составление и дополнение конспекта — выполняется в тетради с целью углубленного рассмотрения той или иной темы.

Конспект — краткое, связанное и последовательное изложение основных положений изучаемого материала.

Правила составления конспекта:

1. Изучая материал в первый раз, разделяйте его на смысловые части, отмечайте главные мысли, выводы.

2. Основные положения изучаемого материала последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.

3. Составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, вместо цитирования делать лишь ссылки на страницы конспектируемой работы, применять условные обозначения.

4. Запись вести своими словами, это способствует лучшему осмыслению текста.

Сообщение — краткое изложение того или иного актуального материала. Выполняется в устной или письменной форме.

3. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Техническая механика»

Раздел 1. Основы теоретической механики

Тема 1.1. Статика. Основные понятия и аксиомы статики

Методика выдачи задания

Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.

Методика выполнения задания

Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.

Источники информации

Конспект, [2], [3].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваивается знание:

— основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

«5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;

«4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;

«3» — обучающийся изучил только конспект занятия;

«2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил

Методика выдачи задания

1. Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.

2. Подготовиться к практическим занятиям и контрольной работе.

Методика выполнения задания

1. Подготовка к практическому занятию № 1 «Определение реакции в связях аналитическим, графическим и графоаналитическим способами» (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Вариант	F_T , кН	Углы, град		
		α	β	γ
1	50	30	70	35
2	60	10	80	70
3	70	20	50	50
4	80	40	70	20
5	90	30	60	70
6	55	15	85	40
7	65	45	65	30
8	75	20	40	10
9	85	30	80	70
10	95	10	60	40
11	55	28	68	30
12	54	30	67	28
13	56	32	65	32
14	58	31	66	33
15	60	32	70	35
16	62	30	68	34
17	64	31	72	36
18	58	28	68	32
19	60	30	70	30
20	55	26	64	28
21	65	32	68	30
22	64	30	70	32
23	68	26	66	34
24	70	30	68	32
25	74	28	72	30
26	78	32	70	32
27	80	30	75	34
28	75	25	70	32
29	70	28	68	28

Определить реакцию опор шарнирно-стержневой системы, представленной на рис. 1, данные представлены в табл. 1 (номер варианта соответствует порядковому номеру обучающегося в журнале).

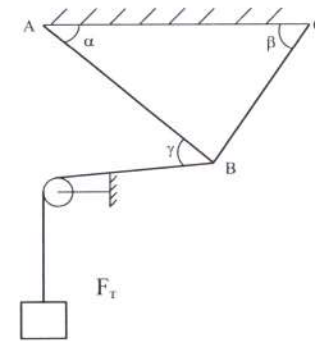


Рис. 1. Система сходящихся сил

2. Подготовка к практическому занятию № 2 «Определение реакций в опорах балочных систем» (рис. 2, табл. 2).

Определить реакции опор двухопорной балки, нагруженной согласно рис. 2, данные к практическому заданию соответствуют табл. 2 (номер варианта соответствует порядковому номеру обучающегося в журнале).

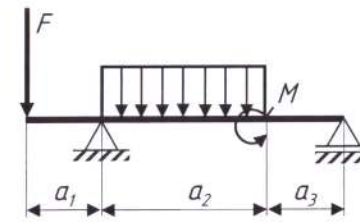


Рис. 2. Система произвольно расположенных сил

Таблица 2

Вариант	F , кН	q , кН/м	M , кНм	a_1 , м	a_2 , м	a_3 , м
1	2	3	4	5	6	7
1	6	2	4	0,6	1,5	0,4
2	5	3	5	0,2	2	0,2
3	4	4	4	0,4	3	0,4
4	2	3	2	1,5	2	1,5
5	3	4	4	1,2	3	1,4
6	4	4	5	1,5	2	1,4

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
7	4	6	6	1,6	2,2	1,6
8	2	3	3	1,5	1,6	1,5
9	4	4	6	1,3	1,4	1,3
10	3	3	3	1,2	1,6	1,2
11	6	5	5	1,3	1,6	1,3
12	8	4	4	1,2	2	1,2
13	6	6	5	1,2	2	1,4
14	7	3	4	1,1	2	1,3
15	4	2	4	1,2	2	1,5
16	2	3	3	1,1	2	1,4
17	2	4	3	1,5	2	1,3
18	2	3	2	1,4	2,2	1,2
19	3	4	5	1,3	2,4	1,2
20	4	4	4	1,4	2,4	1,4
21	6	2	4	0,5	2	0,2
22	7	4	5	0,7	2,2	0,4
23	9	5	8	0,8	1,4	0,3
24	10	8	7	1,0	0,8	0,2
25	12	9	6	1,2	1,2	0,5
26	11	10	4	0,4	1,6	0,7
27	14	4	2	0,7	1,8	0,6
28	12	6	4	0,8	2	1,2
29	10	7	6	1,0	2,2	0,6

3. Вопросы для подготовки к контрольной работе по теме «Плоская система сходящихся сил»:

- 1) Какие силы образуют плоскую систему сходящихся сил?
- 2) Что такое силовой многоугольник?
- 3) Как определяется равнодействующая системы сходящихся сил?
- 4) Приведите геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
- 5) Какие и сколько уравнений можно составить для уравновешенной плоской системы сходящихся сил?

Источники информации

Конспект, [2], [3].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1-2.3 и осваивается знание:

— основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

«5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;

«4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;

«3» — обучающийся изучил только конспект занятия;

«2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

Проверка задач по подготовке к практическому занятию.

Критерии оценок

«5» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, замечаний нет;

«4» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, есть незначительные замечания;

«3» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача не решена;

«2» — задание не выполнено.

Подготовка к контрольной работе.

Критерии оценок

«5» — обучающийся ответил полностью на все вопросы;

«4» — обучающийся кратко ответил на все поставленные вопросы;

«3» — обучающийся ответил не на все поставленные вопросы;

«2» — обучающийся не дал ответы на поставленные вопросы.

Тема 1.3. Статика сооружений

Методика выдачи задания

1. Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.

2. Подготовить иллюстрированный доклад.

Методика выполнения задания

1. Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий по теме.

2. Подготовка иллюстрированного доклада по темам «Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем», «Влияние способа закрепления концов стержня на значение критической силы», «Пределы применимости формулы Эйлера».

Источники информации

Конспект, [2], [3].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются знания:

- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
- элементы конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

«5» — задание выполнено в полном объеме, доклад выполнен без замечаний;

«4» — обучающийся кратко дополнил конспект лекций, доклад выполнен с замечаниями;

«3» — обучающийся устно дополняет конспект при ответе, без представления иллюстрированного доклада;

«2» — задание не выполнено.

Тема 1.4. Пространственная система сил

Методика выдачи задания

Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.

Методика выполнения задания

Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.

Источники информации

Конспект, [2], [3].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются знания:

- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
- элементы конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

«5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;

«4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;

«3» — обучающийся изучил только конспект занятия;

«2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

Тема 1.5. Кинематика

Методика выдачи задания

Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.

Методика выполнения задания

Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.

Источники информации

Конспект, [2], [3].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются знания:

- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

- «5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;
- «4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;
- «3» — обучающийся изучил только конспект занятия;
- «2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

Тема 1.6. Динамика

Методика выдачи задания

1. Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.
2. Подготовить презентацию.

Методика выполнения задания

1. Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.
2. Подготовка презентации по темам «Трение, виды трения», «Трение качения», «Трение скольжения» (презентация может быть выполнена группой в составе 3–5 человек и представлена в электронном или печатном виде).

Источники информации

Конспект, [2], [3].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются знания:
— основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

- «5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;

- «4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;
- «3» — обучающийся изучил только конспект занятия;
- «2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

Раздел 2. Сопротивления материалов

Тема 2.1. Сопротивления материалов, основные положения

Методика выдачи задания

Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.

Методика выполнения задания

Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.

Источники информации

Конспект, [2], [3].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются знания:
— основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
— элементы конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

- «5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;
- «4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;
- «3» — обучающийся изучил только конспект занятия;
- «2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

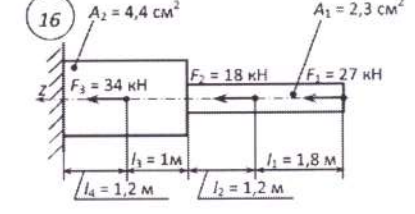
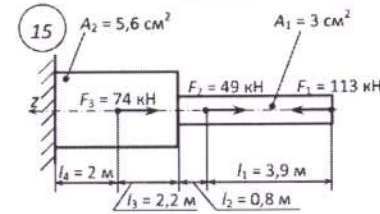
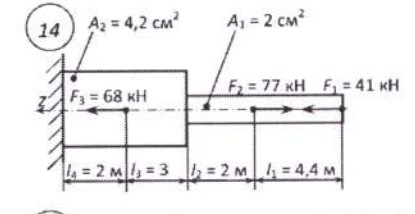
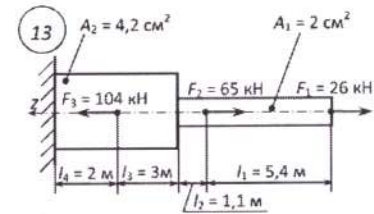
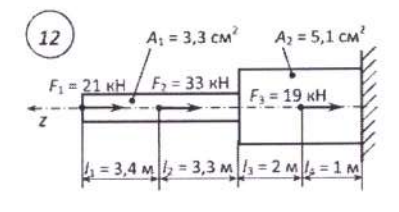
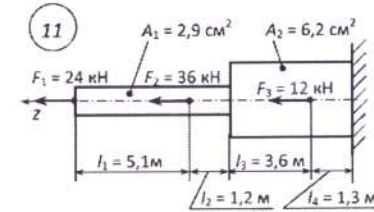
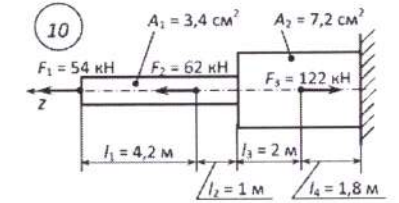
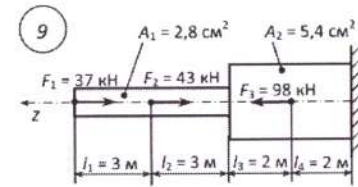
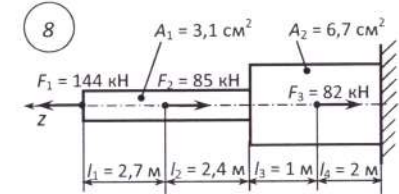
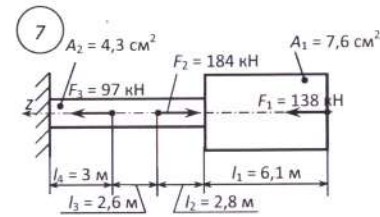
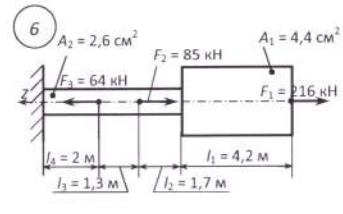
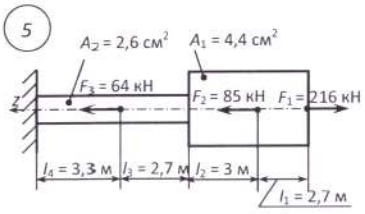
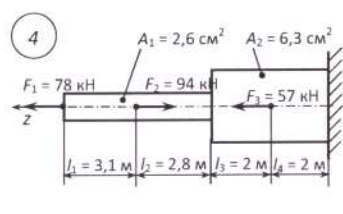
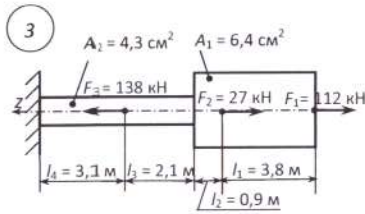
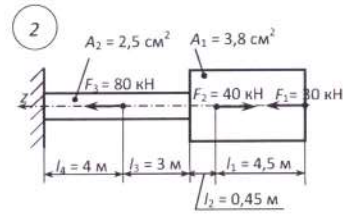
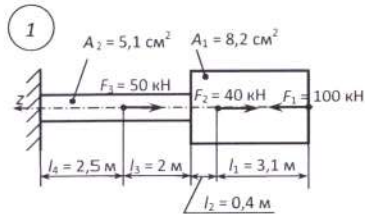
Тема 2.2. Растяжение и сжатие

Методика выдачи задания

1. Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.
2. Подготовиться к практическому занятию.

Методика выполнения задания

1. Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.
 2. Подготовка к практическому занятию № 3 «Расчет на прочность при растяжении и сжатии».
- Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений для бруса по данным одного из вариантов, показанных на рис. 3. Определить полную деформацию стержня. Модуль продольной упругости принять $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.



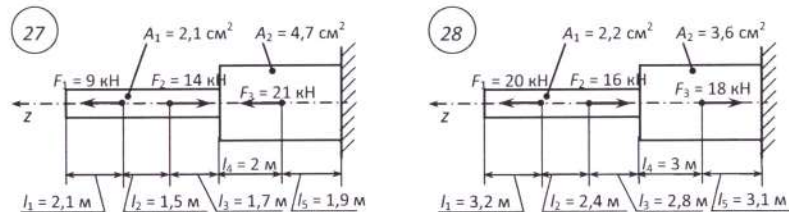
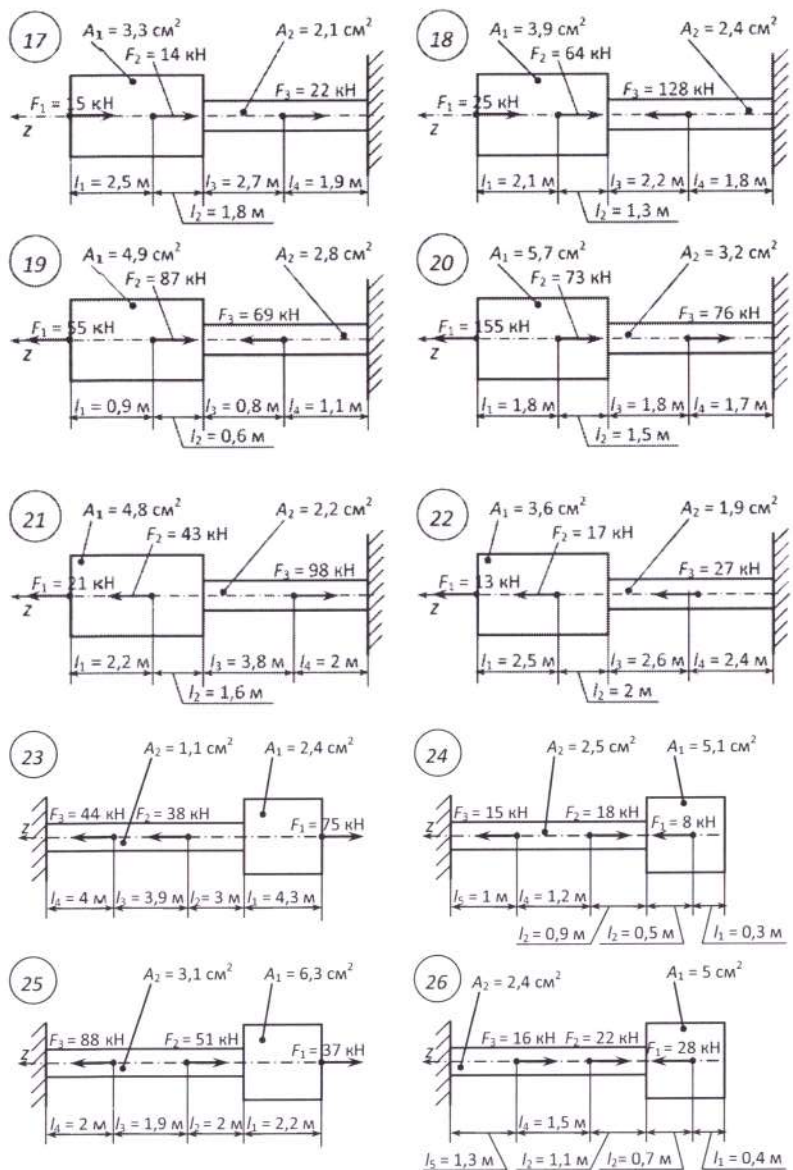


Рис. 3. Растяжение и сжатие

Источники информации

Конспект, [2], [3], [4], [10].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются знания:

- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
- элементы конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

- «2» — задание не выполнено;
- «3» — обучающийся устно дополняет конспект при ответе;
- «4» — обучающийся кратко дополнил конспект лекций;
- «5» — задание выполнено в полном объеме.

Проверка задач по подготовке к практическому занятию.

Критерии оценки:

- «5» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, замечаний нет;
- «4» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, есть незначительные замечания;
- «3» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача не решена;
- «2» — задание не выполнено.

Тема 2.3. Срез и смятие

Методика выдачи задания

1. Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.
2. Подготовиться к практическому занятию.

Методика выполнения задания

- 1 Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.
- 2 Подготовка к практическому занятию № 4 «Расчет на прочность при срезе и смятии».
Рассчитать прочность болта при срезе.
Значение максимальной реакции и марку болта принять в соответствии с данными табл. 3.

Таблица 3

Вариант	Реакция, кН	Марка болта
1	18	M18
2	24	M24
3	16	M16
4	22	M22
5	18	M22
6	18	M16
7	26	M24
8	16	M18
9	14	M14
10	22	M18

Источники информации

Конспект, [2], [3], [4], [10].

Ожидаемый результат

- При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются умение и знания:
- проводить расчеты на срез и смятие, кручение и изгиб;
 - основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
 - элементы конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

- «5» — задание выполнено в полном объеме.
 - «4» — обучающийся кратко дополнил конспект лекций;
 - «3» — обучающийся устно дополняет конспект при ответе;
 - «2» — задание не выполнено;
- Проверка задач по подготовке к практическому занятию.

Критерии оценки:

- «5» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, замечаний нет;
- «4» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, есть незначительные замечания;
- «3» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача не решена;
- «2» — задание не выполнено.

Тема 2.4. Сдвиг и кручение

Методика выдачи задания

1. Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.
2. Подготовиться к практическому занятию.

Методика выполнения задания

1. Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.
2. Подготовка к практическому занятию № 5 «Расчет на прочность при кручении».
Построить эпюру крутящих моментов для вала по данным своего варианта, показанного на рис. 4. По данным $[\tau]$ и $[\Theta]$ определить требуемый диаметр вала (принять неизвестное значение $T = 102 \text{ Н}\cdot\text{м}$).

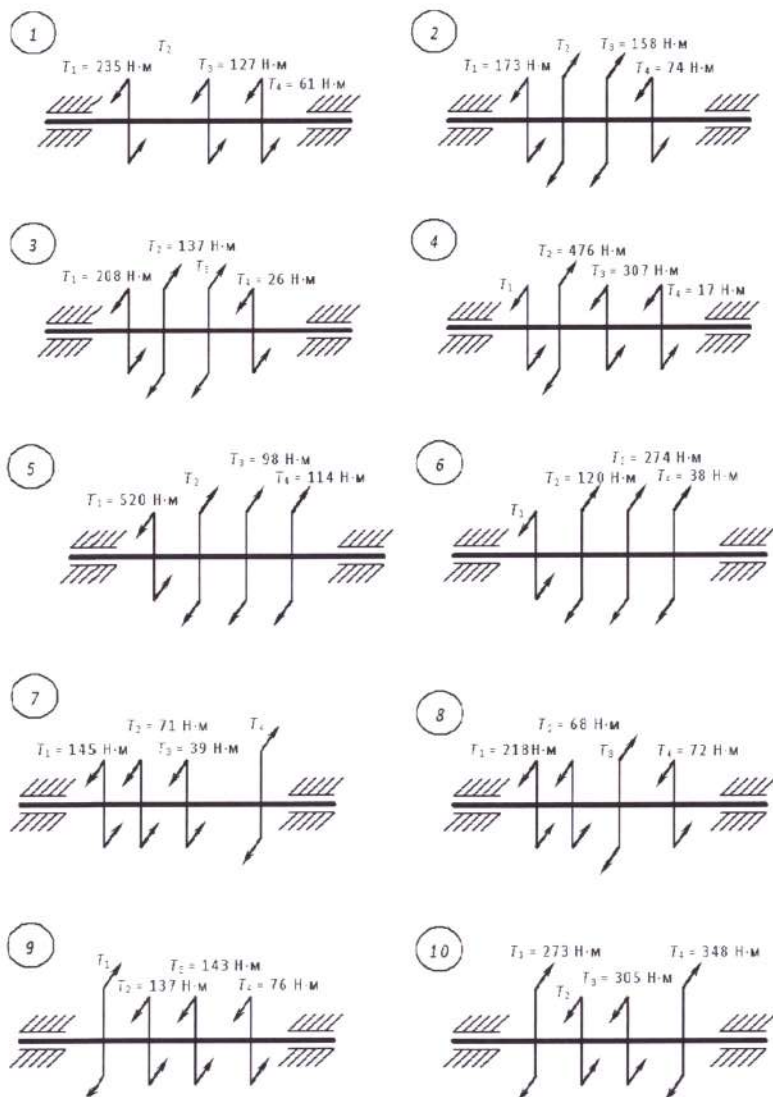


Рис. 4. Сдвиг и кручение

Источники информации

Конспект, [2], [3], [4], [10].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются умение и знания:

- проводить расчеты на срез и смятие, кручение и изгиб;
- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
- основы элементов конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

«5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;

«4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;

«3» — обучающийся изучил только конспект занятия;

«2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

Проверка задач по подготовке к практическому занятию.

Критерии оценки:

«5» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, замечаний нет;

«4» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, есть незначительные замечания;

«3» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача не решена;

«2» — задание не выполнено.

Тема 2.5. Изгиб

Методика выдачи задания

1. Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.

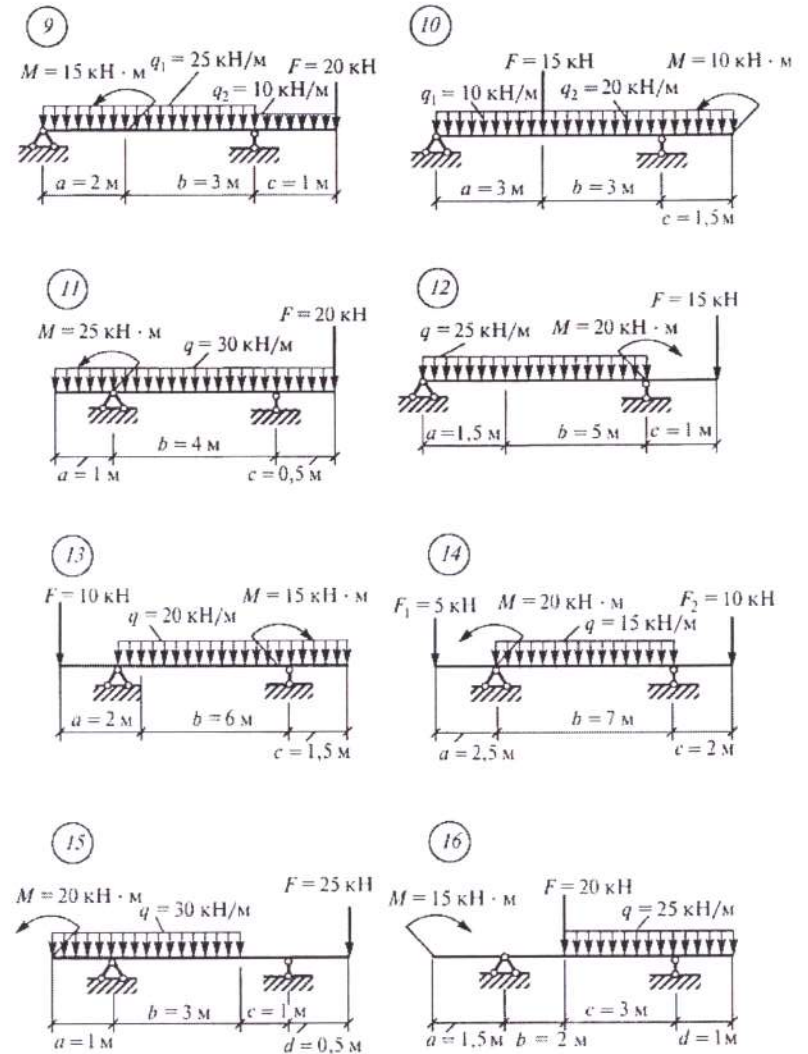
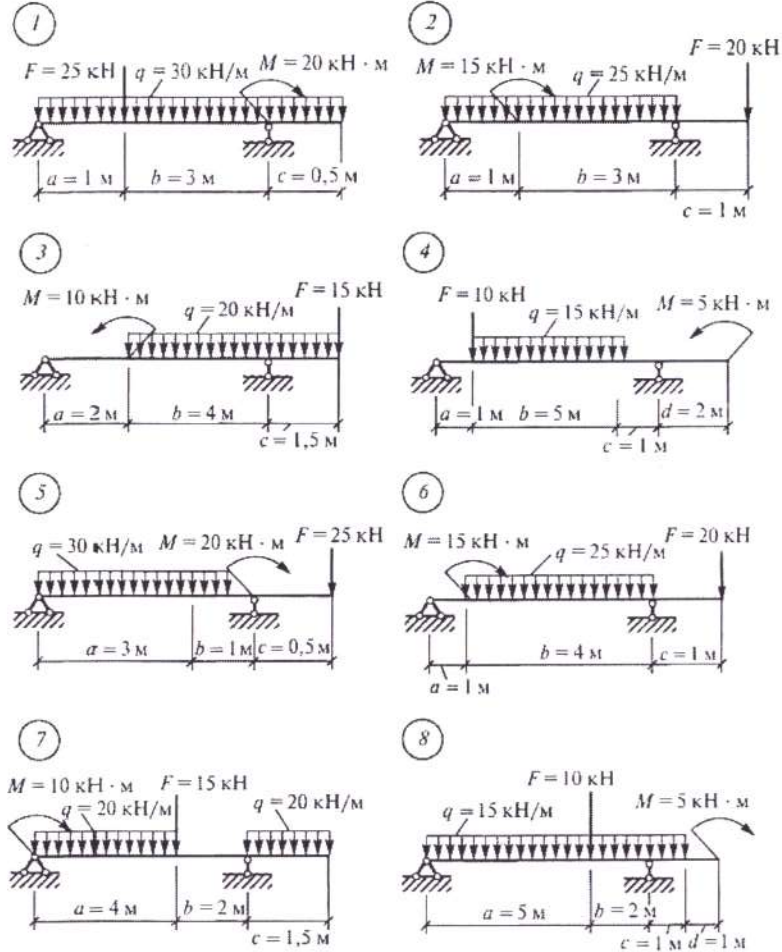
2. Подготовиться к практическому занятию и контрольной работе.

Методика выполнения задания

1. Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.

2. Подготовка к практическому занятию № 6 «Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов».

Для двухопорной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Подобрать сечение балки в виде двутавра, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.



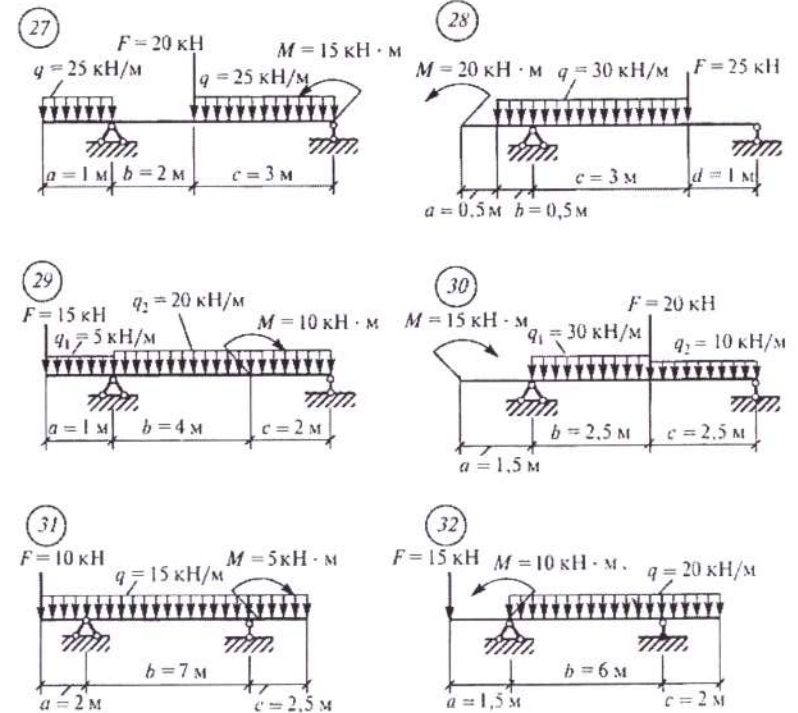
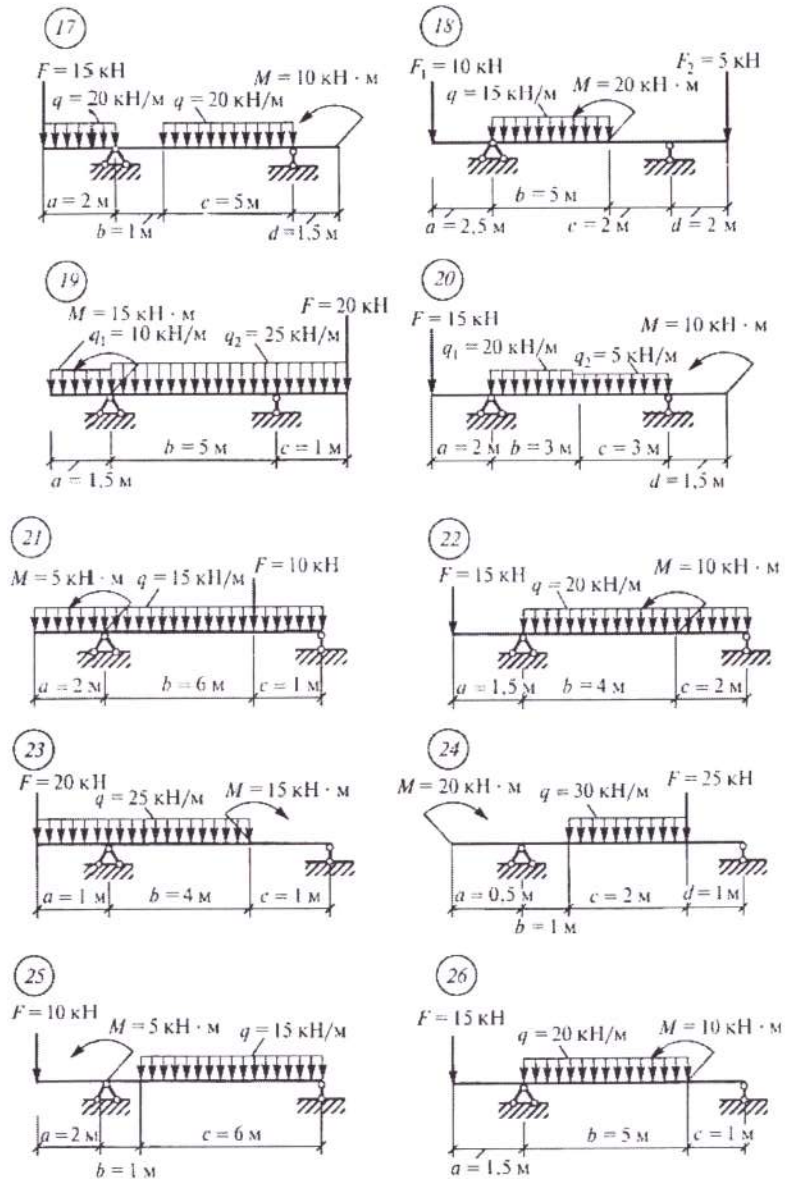


Рис. 4. Изгиб балки

3. Контрольные вопросы для подготовки к контрольной работе по теме «Расчет на прочность при изгибе».

- 1) Какой вид равновесного состояния стержня называется изгибом?
- 2) Дайте определения чистого и поперечного изгиба соответственно.
- 3) Поясните физическую суть шарнирно-подвижного характера опирания.
- 4) Поясните физическую суть шарнирно-неподвижного характера опирания.
- 5) Поясните физическую суть жесткой заделки.
- 6) Поясните правило принятия знаков для изгибающего момента и поперечной силы.

7) Поясните суть основных дифференциальных соотношений теории изгиба.

8) Запишите формулу по определению нормальных напряжений, возникающих в поперечных сечениях при чистом и поперечном изгибе.

9) Запишите формулу Д. И. Журавского.

10) Поясните суть и предназначение метода начальных параметров.

11) Поясните суть формы равновесного состояния называемой косым изгибом.

4. Исходя из данных задания по подготовке к практическому занятию, рассчитать балку в соответствии с полученными результатами на прочность при изгибе.

Источники информации

Конспект, [2], [3], [4], [10].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются умение и знания:

- проводить расчеты на срез и смятие, кручение и изгиб;
- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
- элементы конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

- «5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;
- «4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;
- «3» — обучающийся изучил только конспект занятия;
- «2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

Проверка задач по подготовке к практическому занятию.

Критерии оценки:

- «5» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, замечаний нет;
- «4» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, есть незначительные замечания;
- «3» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача не решена;
- «2» — задание не выполнено.

Подготовка к контрольной работе.

Критерии оценки:

- «5» — обучающийся ответил полностью на все поставленные вопросы;
- «4» — обучающийся кратко ответил на все поставленные вопросы;
- «3» — обучающийся ответил не на все поставленные вопросы;
- «2» — обучающийся не дал ответы на вопросы.

Раздел 3. Детали механизмов и машин

Тема 3.1. Основные понятия и определения.

Соединения деталей машин

Методика выдачи задания

Изучить материалы конспекта и дополнить конспект из рекомендуемых источников информации по теме.

Методика выполнения задания

Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.

Источники информации

Конспект, [2], [3].

Ожидаемый результат

При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются знания:

- основы теоретической механики статики, кинематики и динамики;
- детали механизмов и машин;
- элементы конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

- «5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;
- «4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;
- «3» — обучающийся изучил только конспект занятия;
- «2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

**Тема 3.2. Механические передачи.
Детали и сборочные единицы передач**

Методика выдачи задания

1. Изучить материалы конспекта и дополнить его из рекомендуемых источников информации по теме.
2. Подготовиться к практическому занятию.

Методика выполнения задания

1. Изучение конспекта по теме, чтение учебника и дополнительных изданий.
 2. Подготовка к практическому занятию № 7 «Расчеты передач».
- Определите КПД редуктора (рис. 5), если мощность на его ведомом валу $N_2 = 12$ кВт, крутящий момент на ведущем валу $T_1 = 100$ Нм, частота вращения ведущего вала $\omega_1 = 140$ рад/с.

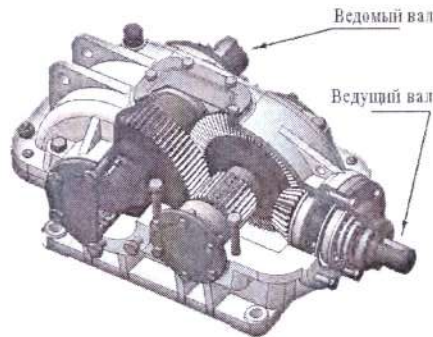


Рис. 5. Зубчатый редуктор

Источники информации

Конспект, [2], [3], [4], [10].

Ожидаемый результат

- При выполнении обучающимися самостоятельной работы формируются компетенции ОК 1–9, ПК 2.1–2.3 и осваиваются знания:
- основы теоретической механики, статики, кинематики и динамики;
 - элементы конструкций.

Методы контроля и оценка

Проверка конспекта.

Критерии оценки:

«5» — задание выполнено в полном объеме, обучающийся дополнил ответ по конспекту с применением самостоятельно рассмотренных примеров;

«4» — обучающийся кратко дополнил при ответе конспект лекций;

«3» — обучающийся изучил только конспект занятия;

«2» — задание не выполнено — обучающийся самостоятельно не повторил и не изучил материал конспекта.

Проверка задач по подготовке к практическому занятию.

Критерии оценки:

«5» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, замечаний нет;

«4» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача решена, есть незначительные замечания;

«3» — вычерчена заданная схема, верно составлены уравнения равновесия, задача не решена;

«2» — задание не выполнено.

Список рекомендуемой литературы

Нормативные источники

1. ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент/

Основные источники

2. *Верейна Л.И.* Техническая механика: учеб. для среднепрофессиональных образовательных организаций. — М.: Академия, 2015.
3. *Лукьянов А.М.* Техническая механика: учеб./ А.М. Лукьянов, М.А. Лукьянов. — М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2014.
4. *Опарин И.С.* Основы технической механики: учеб. — М.: Академия, 2013.
5. *Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А.* Техническая механика: учеб. для среднепрофессиональных образовательных организаций. — М.: Академия, 2015.

Дополнительные источники

6. *Бородин Н.А.* Сопротивление материалов. — М.: Дрофа, 2001.
7. *Ивченко В.А.* Техническая механика. — М.: ИНФРА-М., 2003.
8. *Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К.* Детали машин. — М.: Илекса, 2007.
9. *Лукьянов А.М.* Сопротивление материалов. — М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008.
10. *Мещеряков В.Б.* Курс теоретической механики: учеб. — М.: ФГБОУ «УМЦ ЖДТ», 2012.
11. *Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А.* Детали машин. — М.: Академия, 2003.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. План распределения часов по дисциплине «Техническая механика»	4
2. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы	6
3. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Техническая механика»	10
Список рекомендуемой литературы	35

Ответственный за выпуск методист
ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ» *С.В. Куликова*
Ответственная за выпуск *И.Н. Ващенко*
Редактор *Т.В. Соболева*
Компьютерная верстка *В.С. Байгужинова*

Подписано в печать 26.06.2017.
Формат 60×90/16. Печ.л. 2,25.
ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию
на железнодорожном транспорте»
105082, Москва, ул. Бакунинская, 71
Тел.: (495) 739-00-30, e-mail: info@umczdt.ru
<http://www.umczdt.ru>
