

Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Иркутский техникум транспорта и строительства»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
для выполнения самостоятельной работы  
по учебной дисциплине ОП.02 Техническая механика  
по специальности среднего профессионального образования  
**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

**Квалификация:**

техник

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

Иркутск

Методические рекомендации составлены на основании рабочей программы по дисциплине Техническая механика

Разработчик: Иринчеева Е.В., преподаватель

Рассмотрены и одобрены на заседании

ДЦК

Протокол № 9 от 18.05.2026г

Председатель ДЦК Е.В. Иринчеева

## **Задания для самостоятельной работы**

### **Задание № 1**

#### **Раздел 1 Статика**

#### **Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики**

Время выполнения: 1 час

**Форма работы:** работа с учебником

**Форма контроля:** предметный диктант

Задание: выучить основные понятия и аксиомы статики

#### **Основные источники:**

1. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие / В.П. Олофинская. 3-е изд., испр.- М.: Форум, 2013.

#### **Дополнительные источники:**

1. Брюховецкая Т.М. Методическое пособие. Техническая механика. Расчет механических передач: - М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2006.

2. Лукьянов А.М. Сопротивление материалов. - М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008.

3. Л.И. Вереина Техническая механика.: Учебник для средних учебных заведений. 6-е изд. - М.: Высшая школа, 2005.

#### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. Электронный ресурс «Техническая механика». Форма доступа: [technical-mechanics.narod.ru](http://technical-mechanics.narod.ru)

## Задание 2

### Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил

**Форма работы:** работа с учебником

**Форма контроля:** решение задач на равновесие сил геометрическим способом.

**Время на самостоятельную работу** 1 час.

**Рекомендации к выполнению самостоятельной работы:**

1. Перед выполнением необходимо повторить:

- решение задач геометрическим способом

2. Выписать предложенные определения

**Задания:**

Выписать определения следующих понятий:

сила; проекция силы на ось; условие равновесия плоской системы сил.

**Критерии оценивания:**

- определение и анализ предложенных понятий, проверка правильности решения задач

Таблица 1: Варианты заданий

Параметр	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F1, кН	12	8	20	3	6	8	20	12	8	3
F2, кН	8	12	5	6	12	12	5	8	12	6

F3, кН	6	2	10	12	15	2	10	6	2	12
F4, кН	4	10	15	15	3	10	15	4	10	15
F5, кН	10	6	10	9	18	6	10	10	6	9
$\alpha_1$ , град	30	0	0	15	0	30	30	30	0	0
$\alpha_2$ , град	45	45	60	45	15	45	45	45	60	60

$\alpha_{3, \text{град}}$	0	75	75	60	45	0	0	0	75	75
$\alpha_{4, \text{град}}$	60	30	150	120	150	60	60	60	50	15
$\alpha_{5, \text{град}}$	300	270	210	270	300	300	300	300	10	20

### **Основные источники:**

1. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: Учебное пособие / В.П. Олофинская. 3-е изд., испр.- М.: Форум, 2013.

### **Дополнительные источники:**

1. Брюховецкая Т.М. Методическое пособие. Техническая механика. Расчет механических передач: - М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2006.
2. Лукьянов А.М. Сопротивление материалов. - М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008.
3. Л.И. Вереина Техническая механика.: Учебник для средних учебных заведений. 6-е изд. - М.: Высшая школа, 2005.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1. Электронный ресурс «Техническая механика». Форма доступа: [technical-mechanics.narod.ru](http://technical-mechanics.narod.ru)

### Задание 3

#### Тема 1.3 Плоская система произвольно расположенных сил

**Форма работы:** решение задач

**Форма контроля:** карточки упражнений

**Время на самостоятельную работу** 2 часа.

**Рекомендации к выполнению самостоятельной работы:**

1. Перед выполнением необходимо повторить:  
- опорные реакции балки
2. Решить предложенные задачи (номер варианта определяется по списку в журнале)

**Задания:**

**Задача:** Определить опорные реакции балки лежащей на 2-ух опорах. Данные своего варианта взять из таблицы.

Вариант	F, кН	q, кН/м	M, кН·м	a <sub>1</sub> , м	a <sub>2</sub> , м	a <sub>3</sub> , м
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
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

**Цель задания:** «Ознакомиться с устройством опор балок, составить расчетные схемы и определить реакции их опор».

### **Повторение теоретического материала.**

1. Сколько реакций и какие дают шарнирно-подвижная и шарнирно-неподвижная опоры?
2. Сколько реакций и какие дает жесткая заделка (защемление)?
3. Какую точку на балке обычно берут за центр моментов?
4. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для плоской системы параллельных сил?
5. Что собой представляет консольная балка?

### **Методические рекомендации к выполнению задания №3.**

1. Внимательно прочитать условие задачи, записать, что дано и что требуется определить.
2. Расставить все активные и реактивные силы.
3. Составить расчетную схему.
4. Составить и решить относительно неизвестных три уравнения равновесия (для системы параллельных сил – два уравнения).
5. Сделать проверку правильности решения. Если в уравнении проверки не получается «0», то может быть два объяснения:
  - а) в проверке получается число  $> 1$  – ищите ошибки в составлении и решении уравнений равновесия;
  - б) в проверке получается число  $< 1$  – это значит, что при вычислении реакций опор округлялись. В таком случае требуется объяснение.
6. Написать ответ. Если хотя бы одно неизвестное получилось со знаком «-» - требуется объяснение.

### Пример решения задачи.

Определить опорные реакции балки, лежащей на двух опорах. Данные своего варианта взять из таблицы.

Дано:  $F = 102$  кН

$q = 4$  кН/м;  $M = 8$  кН·м,

$a_1 = 1$  м;  $a_2 = 2$  м;  $a_3 = 1$  м

Определить:  $R_{Ax}$ ;  $R_{Ay}$ ;  $R_{By}$

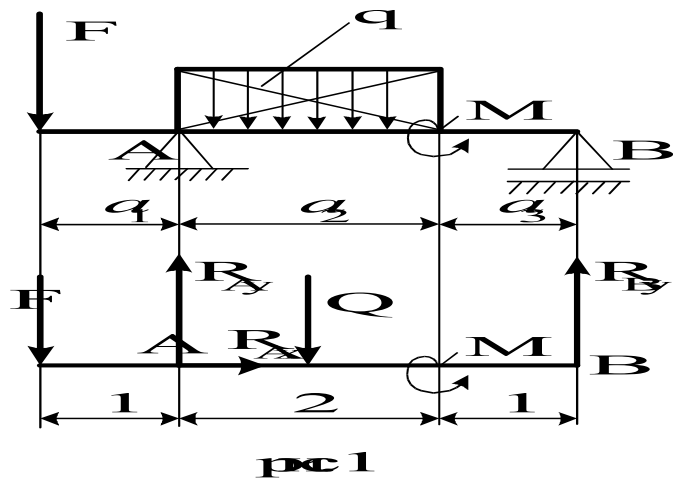
**Решение:**

1. Составим расчетную схему (рис. 1)
2. Составим уравнения равновесия для системы параллельных сил:

$$(1) \sum M_A(\vec{F}i) = 0; F \cdot 1 - Q \cdot 1 - M + R_{By} \cdot 3 = 0$$

$$(2) \sum M_B(\vec{F}i) = 0; F \cdot 4 - R_{Ay} \cdot 3 + Q \cdot 2 + M = 0$$

$$(3) \sum F_{ix} = 0; R_{Ax} = 0$$



Решим их относительно неизвестных:

из 1-го уравнения:

$$R_{By} = \frac{-F \cdot 1 + Q \cdot 1 - M}{3}, \text{кН}$$

$$Q = q \cdot 2 = 4 \cdot 2 = 8 \text{кН}$$

$$R_{By} = \frac{-10 \cdot 1 + 8 \cdot 1 - 8}{3} = -3,33 \text{кН}$$

из 2-го уравнения:

$$R_{Ay} = \frac{F \cdot 4 + Q \cdot 2 + M}{3} = \frac{40 + 16 + 8}{3} = 21,33 \text{кН}$$

Проверка:

Для проверки правильности решения задачи примем уравнение, которое не использовалось при решении:

$$\sum F_{iy} = 0; -F_y + R_{Ay} - Q + R_{By} = 0$$

$$-10 + 21,33 - 8 - 3,33 = 0$$

0 = 0, следовательно опорные реакции определены правильно

#### Критерии оценки задания.

Оценка	Основные критерии оценки
«5»	Уравнение равновесия составлены и решены правильно, оформление работы соответствует методическим рекомендациям
«4»	Уравнения равновесия составлены и решены правильно в оформлении работы есть небольшие погрешности
«3»	Есть ошибки и в оформлении и в расчете
«2»	Работа выполнена неправильно или не выполнена

#### Тесты на проверку знаний по теме «Плоская система произвольно расположенных сил».

Выберите один правильный ответ

№ п/п	Задание		Ответы
-------	---------	--	--------

1.	К скольким величинам в общем случае приводится плоская система произвольно расположенных сил?	А В С	К двум величинам К трем величинам К скольким угодно
2.	Будет ли изменяться момент силы относительно произвольной точки, если, не меняя направления, переносить силу, вдоль линии ее действия	А В С	Момент изменится Момент не изменится Изменится знак момента
3.	Сколько видов балочных опор существует?	А В С	Два вида опор Три вида опор Сколько угодно
4.	Сколько уравнений равновесия необходимо составить в общем случае для плоской системы произвольно расположенных сил?	А В С	Два уравнения Три уравнения Сколько угодно
5.	Какую точку принимают за центр моментов при определении реакций опор?	А В С	Точку, в которой приложены максимальное количество неизвестных величин Точку, в которой приложены минимальное количество неизвестных величин Точку, в которой не приложены неизвестные величины
Время выполнения 5 – 10 минут			

### Список литературы.

- 1 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин.-М.: Издательский центр «Академия», 2014-288с
- 2 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-320с.

- 3 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин.-М.: Издательский центр «Академия», 2014-528с
- 4 Вереина Л.И. Техническая механика. -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-176с.
- 5 Вереина Л.И., Краснов М. М. Техническая механика. -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-352с.

### ***РЕФЕРАТ***

**Реферат** – в переводе с латинского – **refero** - означает «пусть он доложит». Реферат представляет собой обобщенное изложение идей, концепций, точек зрения, выявленных и изученных автором в ходе самостоятельного анализа рекомендованных и дополнительных научных источников, законодательных и иных нормативных правовых актов о предмете исследования, а также предложение на этой основе собственных (оригинальных) суждений, выводов и рекомендаций.

Студент вправе избрать для реферата и иную тему в пределах программы учебной дисциплины. Важно при этом учитывать ее актуальность, научную разработанность, возможность нахождения необходимых источников для изучения темы реферата, имеющиеся у студента начальные знания и личный интерес к выбору данной темы.

После выбора темы реферата составляется перечень источников (монографий, научных статей, законодательных и иных нормативных правовых актов, справочной литературы, содержащей комментарии, статистические данные, результаты социологических исследований и т.п.). Особое внимание следует обратить на использование законов, иных нормативно-правовых актов, действующих в последней редакции.

Подготовка реферата предполагает хорошее знание студентом материала по избранной теме, а если проблема носит комплексный характер, то и по смежным темам, наличие определенного опыта умелой передачи его содержания в письменной форме, умение делать обобщения и логичные выводы. При этом в одних случаях для подготовки реферата достаточно нескольких источников, в других – требуется изучение значительного числа монографий, научных статей, справочной литературы.

В реферате желательно раскрыть содержание основных концепций, наиболее распространенных позиций ученых, а также высказать свое аргументированное мнение по важнейшим проблемам данной темы. Реферат должен носить творческий, поисковый характер, содержать элементы научного исследования.

Такой направленности письменной работы способствует план реферата. Его должны отличать внутреннее единство глав и параграфов, последовательность и логика изложения материала, смысловая завершенность рассматриваемых вопросов. Свидетельством высокой культуры письменной работы является правильное и грамотное оформление ее текста, неременное указание источников ссылок, авторов научных позиций и цитат, последовательное изложение списка использованной литературы. Обычно реферат состоит из небольшого по объему введения, основной части (один – два параграфа), заключения и списка использованной литературы и нормативных правовых актов.

Введение (1-1,5 стр.) предваряет основное исследование избранной темы реферата и служит раскрытию актуальности темы, показу цели и задач, поставленных автором при раскрытии темы реферата.

В основной части автор освещает основные понятия и положения, которые позволяют раскрыть сущность вопросов темы и вытекают из анализа теоретических источников (научной литературы, статей, концепций, точек зрения), документальных источников, материалов практической деятельности.

В заключении (1 – 2 стр.) автор подводит итоги проведенного исследования вопросов темы в соответствии с поставленной целью и заявленными задачами реферата, обобщает

Рекомендуемый объем реферата 12 - 15 страниц компьютерного (машинописного) текста. Титульный лист должен содержать в верхней части полное название вуза (Государственный университет – Высшая школа экономики), немного ниже - название факультета (Факультет государственного и муниципального управления) и кафедры (государственной и муниципальной службы), затем указывается вид письменной работы (реферат) и полное название темы реферата. Название реферата размещается в центральной части или немного выше центральной горизонтальной линии титульного листа. Сведения о фамилии, имени, отчестве автора реферата, его принадлежности к определенному курсу, группе (указывается ее номер), отделению (дневное) размещаются

с правой стороны титульного листа ниже названия темы реферата. Завершается оформление титульного листа указанием в центре нижней строки места и года подготовки реферата (Москва – 2014). После титульного листа (вторая страница) размещается план реферата. Каждый раздел (глава) реферата начинается с названия. Реферат должен быть подписан студентом (подпись и дата выполнения работы ставятся на последней странице списка использованной литературы).

Реферат представляется на кафедру в срок, установленный учебным графиком, но не позднее чем за 15 дней до экзамена. Реферат считается принятым при его положительной оценке преподавателем либо рецензентом, назначенным кафедрой. Непредставление реферата или заменяющей его письменной творческой работы (эссе) свидетельствует о невыполнении студентом учебного плана по муниципальному праву и может служить основанием для не допуска его к экзамену по этой учебной дисциплине.

#### **Список литературы.**

- 1 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин.-М.: Издательский центр «Академия», 2012-288с
- 2 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. -М.: Издательский центр «Академия», 2014.-320с.
- 3 Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Детали машин.-М.: Издательский центр «Академия», 2015-528с
- 4 Вереина Л.И. Техническая механика. -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-176с.
- 5 Вереина Л.И., Краснов М. М. Техническая механика. -М.: Издательский центр «Академия», 2013.-352с.

