

Нефтеюганский индустриальный колледж
(филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
специальность 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

Нефтеюганск
2016

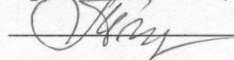
ОДОБРЕНА

Предметной (цикловой)

комиссией

Протокол № 1 от 15.10.16

Председатель П(Ц)К

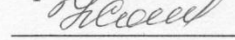
 Т.А.Кунакова

Утверждена

заседанием методсовета

Протокол № 1 от 22.09.16

Председатель методсовета



Методические указания по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Техническая механика» разработаны в соответствии с требованиями ФГОСЗ+ по специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».

Разработал Рева Н.Ю. – преподаватель НИК (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет».

Содержание

Пояснительная записка	
1 Карта самостоятельной работы студента	6
2 Порядок выполнения самостоятельной работы студентом	7
2.1 Инструкции по овладению навыками самостоятельной учебной работы	8
2.2 Инструкции по выполнению самостоятельной учебной работы	9
Список рекомендуемой литературы	28

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению самостоятельной работы (далее – методические указания) составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Техническая механика».

Содержание методических указаний соответствует требованиям Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования специальности 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий».

Целью методических указаний является обеспечение эффективности самостоятельной работы обучающихся на основе организации их выполнения.

Задачами методических указаний по организации самостоятельной работы являются:

- активизация самостоятельной работы студентов;
- управление познавательной деятельностью студентов; и т.п.
- содействие развития творческого отношения к данной дисциплине;
- выработка умений и навыков рациональной работы с литературой;
- повышение качества подготовки к занятиям.

Методические указания состоят из карты самостоятельной работы студента, порядка выполнения самостоятельной работы студентом и списка рекомендуемой литературы.

В карте самостоятельной работы указаны наименования работ, тем, которые вынесены на самостоятельное изучение, задания для самостоятельного выполнения, формы контроля.

Для выполнения самостоятельной работы необходимо пользоваться конспектами занятий, учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, Интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студента.

Самостоятельная работа рассчитана на разные уровни мыслительной деятельности. Выполненная работа позволит отработать навыки решения типовых заданий, приобрести не только знания, но и умения, навыки, а также выработать свою методику подготовки к занятиям, что очень важно в дальнейшем процессе обучения.

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля:

- собеседование;
- устный опрос;
- проверка отчетной работы.

Результаты контроля используются для оценки текущей успеваемости студентов. Оценка текущей успеваемости студентов выставляется преподавателем в журнал теоретического обучения.

Критерии оценки выполненной обучающимися работы:

- оценка «5» - работа выполнена без ошибок; аккуратно;
- оценка «4» - работа выполнена с незначительными ошибками;
- оценка «3» - работа выполнена с ошибками, но тема раскрыта.

В методических указаниях описаны обязательные и предоставленные по выбору формы самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Техническая механика», дан порядок их выполнения.

Методические указания содержат список основной и дополнительной литературы, необходимой для самостоятельной деятельности студентов.

В дальнейшем методические указания могут перерабатываться при изменении Федеральных государственных образовательных стандартов.

Самостоятельная работа студентов организуется через следующие виды деятельности:

- работа с конспектом лекции;
- решение вариативных задач;
- составление таблиц;
- подготовка к контрольным вопросам и заданиям;
- оформление отчетов практических и лабораторных работ;
- подготовка к экзамену.

1. КАРТА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№ работы	№ темы	Наименование самостоятельной работы	Вид работы	Часы	ОК, ПК
1	1.1	Работа с конспектом лекций	Письменная работа	1	ОК 1-3
2	1.2	Решение вариативных задач по теме «Плоская система сходящихся сил»	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3
3	1.3	Решение вариативных задач по теме «Пара сил. Момент силы относительно точки».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3
4	1.4	Решение вариативных задач по теме «Определение центра тяжести плоских фигур»	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3
5	1.4	Оформление практической работы №1	Письменная работа	1	ОК 1-3
6	1.4	Оформление лабораторной работы №1	Письменная работа	1	ОК 1-3
7	2.1	Работа с конспектом лекции.	Устный опрос	1	ОК 1-3
8	2.2	Решение вариативных задач на тему «Определение абсолютной скорости точки, совершающей сложное движение».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3
9	2.3	Решение вариативных задач на тему «Решение вариативных задач с помощью методов кинестатики».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3
10	3.1	Составление таблицы «Классификация нагрузок».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
11	3.2	Решение вариативных задач на тему «Расчет на прочность бруса при растяжении и сжатии».	Письменная работа	1	ОК 1-3, ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2

12	3.2	Работа с конспектом лекции.	Устный опрос	1	ОК 1-3
13	3.2	Оформление практической работы №2.	Письменная работа	1	ОК 1-3
14	3.3	Решение вариативных задач на тему «Практические расчеты на срез и смятие».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
15	3.3	Оформление практической работы №3.	Письменная работа	1	ОК 1-3
16	3.4	Решение вариативных задач на тему «Определение главных центральных моментов инерции плоских сечений, составленных из стандартных профилей».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
17	3.5	Решение вариативных задач на тему «Расчет на прочность и жесткость при кручении круглого бруса».	Письменная работа	1	ОК 1-3
18	3.5	Оформление практической работы №4.	Письменная работа	1	ОК 1-3
19	3.6	Работа с конспектом лекций	Устный опрос	1	ОК 1-3
20	3.6	Решение вариативных задач на тему «Расчет на прочность при изгибе».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
21	3.6	Оформление практической работы №5.	Письменная работа	1	ОК 1-3
22	3.7	Решение вариативных задач на тему «Расчет круглого бруса при совместном действии изгиба и кручения».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
23	3.8	Решение вариативных задач на тему «Расчет критического напряжения по формуле Ф.О.Ясинского для стальных стержней».	Письменная работа	1	ОК 1-3

24	3.9	Работа с конспектом лекций	Устный опрос	1	ОК 1-3
25	4.1	Составление таблицы «Классификация машин».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
26	4.1	Оформление практической работы №6.	Письменная работа	1	ОК 1-3
27	4.2	Составление таблицы «Достоинства и недостатки фрикционных передач».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
28	4.3	Решение вариативных задач на тему «Расчет на контактную прочность и изгиб».	Устный опрос	1	ОК 1-3
29	4.3	Оформление практической работы №7.	Письменная работа	1	ОК 1-3
30	4.4	Подготовка к текущему контролю.	Устный опрос	1	ОК 1-3
31	4.5	Составление таблицы «Виды разрушений зубьев червячных колес».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
32	4.6	Составление таблицы «Классификация редукторов»	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
33	4.7	Решение вариативных задач на тему «Подбор и проверочный расчет приводных роликовых цепей».	Устный опрос	1	ОК 1-3
34	4.8	Решение вариативных задач на тему «Расчет подшипников скольжения на износостойкость и теплостойкость».	Устный опрос	1	ОК 1-3
35	4.9	Решение вариативных задач на тему «Подбор соединительных муфт по заданному моменту и диаметру вала».	Письменная работа	1	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2

36	4.10	Оформление практической работы №15.	Письменная работа	1	ОК 1-3
37	4.10	Подготовка к экзамену.	Устный опрос	4	ПК 1.3, 2.1-2.4, 3.1-3.3, 4.2
		ИТОГО		40	

1. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОМ

2.1 Инструкции по овладению навыками самостоятельной учебной работы

1. Работа с конспектом лекций.

Работа с конспектом лекций заключается в том, что в период между очередными лекционными занятиями необходимо изучить материал конспекта: основные определения выучить, непонятные положения конспекта выделить и выяснить у преподавателя на следующем уроке или консультации по дисциплине, которые предусмотрены учебным планом.

2. Решение вариативных задач.

Напишите название темы. Выпишите основные формулы и алгоритм решения типового задания. Изучите примеры решения задач. Решите задачу в рабочей тетради.

3. Составление таблиц.

Самостоятельная работа при составлении таблиц чтения начинается с изучения конспекта материала, полученного при слушании лекций преподавателя. Полученную информацию необходимо осмыслить. Заполнить таблицу в соответствии с заданием.

4. Подготовка к контрольным вопросам и заданиям.

Подготовка к текущему контролю заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебного пособия, в просмотре дополнительной литературы.

5. Оформление отчета практических и лабораторных работ.

Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических работ.

6. Подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа при подготовке к экзамену начинается с изучения конспекта материала, полученного при слушании лекций преподавателя. Полученную информацию необходимо осмыслить. При необходимости, в конспект лекций могут быть внесены схемы, эскизы рисунков, другая дополнительная информация. При изучении нового материала конспект дорабатывается. Сжато излагается самое существенное в данном материале. Максимально точно записываются формулы, определения, схемы.

Необходимо подготовить ответы на экзаменационные вопросы.

2.2 Инструкции по выполнению самостоятельной учебной работы

Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики

Самостоятельная работа №1

Работа с конспектом лекций

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Основные понятия и аксиомы статики»;
2. Выучить определение понятий: теоретическая механика, статика, кинематика, динамика, сила, эквивалентная система сил, уравновешенная система сил, аксиомы статики, связи, реакции связи.

Критерии оценки:

- оценка «5», задание выполнено в полном объеме, без ошибок;
- оценка «4», определение дано с незначительными ошибками, составлена классификация зубчатых передач;
- оценка «3», определение дано правильно, классификация не составлена;
- оценка «2», домашнее задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 4-11.

Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил

Самостоятельная работа №2

Решение вариативных задач на тему «Плоская система сходящихся сил»

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Плоская система сходящихся сил»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в лекционном материале.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 12 – 17.

Тема 1.3. Пара сил. Момент силы относительно точки.

Самостоятельная работа №3

Решение вариативных задач по теме «Пара сил. Момент силы относительно точки».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Пара сил. Момент силы относительно точки»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в лекционном материале.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 28-33.

Тема 1.4. Центр тяжести тела.

Самостоятельная работа №4

Решение вариативных задач по теме «Определение центра тяжести плоских фигур»

Методические указания:

- 1) начертить заданное сложное сечение (фигуру), выбрать оси координат.
- 2) разбить сложное сечение на простые, для которых центры тяжести и силы тяжести известны;
- 3) определить необходимые данные для простых сечений:
 - а) выписать из таблиц ГОСТа для каждого стандартного профиля необходимые справочные данные (h ; b ; d ; A ; для швеллера z_0) или определить площадь простого сечения;
 - б) определить координаты центров тяжести простых сечений относительно выбранных осей координат;
 - в) определить статические моменты площади простых сечений;
- 4) определить положение центра тяжести сложного сечения.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 60-65.

Самостоятельная работа №5

Оформление практической работы №1

Методические указания

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 60-65.

Самостоятельная работа №6

Оформление лабораторной работы №1

Методические указания

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 60-65.

РАЗДЕЛ 2. КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА

Тема 2.1. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела

Самостоятельная работа №7

Работа с конспектом лекций

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела»;
2. Выучить определение понятий: равномерное движение, неравномерное движение, кинематические графики, поступательное движение, вращательное движение,

Критерии оценки:

- оценка «5», задание выполнено в полном объеме, без ошибок;
- оценка «4», определение дано с незначительными ошибками, составлена классификация зубчатых передач;
- оценка «3», определение дано правильно, классификация не составлена;
- оценка «2», домашнее задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 79-85.

Тема 2.2. Сложное движение точки

Самостоятельная работа №8

Решение вариативных задач на тему «Определение абсолютной скорости точки, совершающей сложное движение».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Сложное движение точки»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в лекционном материале.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр.86 - 92.

Тема 2.3 Основные понятия и аксиомы динамики. Метод кинетостатики

Самостоятельная работа №9

Решение вариативных задач на тему «Решение вариативных задач с помощью методов кинетостатики».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Движение материальной точки. Метод кинетостатики»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в лекционном материале.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 100 – 108

РАЗДЕЛ 3. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Тема 3.1. Основные положения. Гипотезы и допущения.

Самостоятельная работа №10

Составление таблицы «Классификация нагрузок».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Основные положения. Гипотезы и допущения»;
2. Составить таблицу «Классификация нагрузок».

№	Вид нагрузки	Характеристика	Схема

Критерии оценки:

- оценка «5», задание выполнено полностью без ошибок;
- оценка «4», задание выполнено с незначительными ошибками;
- оценка «3», если выполнено более половины задания;
- оценка «2», задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 162-167.

Тема 3.2 Растяжение и сжатие.

Самостоятельная работа №11

Решение вариативных задач на тему «Расчет на прочность бруса при растяжении и сжатии».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, напряжения. Построение эпюр»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в Методических указаниях по выполнению практических работ, раздел 2 «Сопротивление материалов», практическая работа №3 Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений при растяжении (сжатии).

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 176 - 181.

Самостоятельная работа №12

Работа с конспектом лекции.

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы, напряжения. Построение эпюр», выделив основные понятия и формулы;
2. Выучить определения понятий: внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии, растяжение и сжатие, участок нагружения, гипотеза плоских сечений, нормальное напряжение.

Критерии оценки:

- оценка «5», определение дано в полном объеме, без ошибок;
- оценка «4», определение дано с незначительными ошибками;
- оценка «3», определение дано неточное;
- оценка «2», домашнее задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 176-181

Самостоятельная работа №13

Оформление практической работы №2.

Методические указания

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 162 – 196.

Тема 3.3 Практические расчеты на срез и смятие.

Самостоятельная работа №14

Работа с конспектом лекций

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Практические расчеты на срез и смятие. Основные предпосылки расчетов и расчетные формулы», выписав основные понятия и формулы;
2. Выучить определение понятий: срез, смятие, условия прочности.

Критерии оценки:

- оценка «5», задание выполнено в полном объеме, без ошибок;
- оценка «4», определение дано с незначительными ошибками, составлена классификация зубчатых передач;
- оценка «3», определение дано правильно, классификация не составлена;
- оценка «2», домашнее задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 202-207.

Самостоятельная работа №15

Оформление практической работы №3.

Методические указания

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 202-207.

Тема 3.4. Геометрические характеристики плоских сечений

Самостоятельная работа №16

Решение вариативных задач на тему «Определение главных центральных моментов инерции плоских сечений, составленных из стандартных профилей».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Геометрические характеристики плоских сечений»;
2. Алгоритм решения задачи:
 1. Выбираем оси координат X_0 и Y_0 . Для листа вычисляем, а для двутавра и швеллера выбираем из таблиц прокатной стали геометрические характеристики и необходимые размеры.

Для листа

Площадь поперечного сечения: $A_1 = h_1 b_1$ (3.4.1)

где h_1 – длина листа, мм;

b_1 – ширина листа, мм.

Момент инерции относительно оси X_1 : $J_{X1} = \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12}$ (3.4.2)

Момент инерции относительно оси Y_1 : $J_{Y1} = \frac{b_1 \cdot h_1^3}{12}$ (3.4.3)

Определяем координаты центра тяжести $x_1 = 0$ (сечение симметричное), Y_1

Для двутавра

Площадь поперечного сечения A_2

Момент инерции относительно оси X_2 J_{k2}

Момент инерции относительно оси Y_2 J_{y2}

Координаты центра тяжести: $X_2 = 0$ (сечение симметричное), Y_2

Для швеллера

Площадь поперечного сечения A_3

Момент инерции относительно оси X_3 J_{x3}

Момент инерции относительно оси Y_3 J_{y3}

Координаты центра тяжести: $X_3 = 0$ (сечение симметричное), Y_3

2. Определяем координаты центра тяжести сечения:

$$Y_c = \frac{A_1 y_1 + A_2 y_2 + A_3 y_3}{A_1 + A_2 + A_3} \quad (3.4.5)$$

3. Определяем главные центральные моменты инерции сечения. Одной из главных центральных осей является ось симметрии Y , другая главная центральная ось X проходит через центр тяжести C сечения перпендикулярно оси Y . Определяем расстояния между центральными осями X_1 , X_2 и X_3 и главной центральной осью X :

$$a_1 = Y_c - Y_1 \quad (3.4.6)$$

$$a_2 = Y_c - Y_2 \quad (3.4.7)$$

$$a_3 = Y_c - Y_3 \quad (3.4.8)$$

Главные центральные моменты инерции сечения определяем как алгебраическую сумму моментов инерции его частей.

Главный центральный момент инерции сечения относительно оси X :

$$J_x = (J_{x1} + a_1^2 A_1) + (J_{x2} + a_2^2 A_2) + (J_{x3} + a_3^2 A_3) \quad (3.4.9)$$

Главный центральный момент инерции сечения относительно оси Y :

$$J_y = J_{y1} + J_{y2} + J_{y3} \quad (3.4.10)$$

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнено все задание, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнено все задание, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины задания.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 208-215.

Тема 3.5 Кручение

Самостоятельная работа №17

Решение вариативных задач на тему «Расчет на прочность и жесткость при кручении круглого бруса».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Кручение»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в Методических указаниях по выполнению практических работ, раздел 1 «Сопротивление материалов», практическая работа №3 Расчет на прочность и жесткость при кручении круглого бруса.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр.216 - 230.

Самостоятельная работа №18

Оформление практической работы №5.

Методические указания

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр.216 - 230.

Тема 3.6 Изгиб

Самостоятельная работа №19

Работа с конспектом лекции.

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Изгиб», выделив основные понятия и формулы;
2. Выучить определения понятий: изгиб, силовая плоскость, прямой изгиб, косой изгиб, плоский изгиб, условие прочности при изгибе.

Критерии оценки:

- оценка «5», определение дано в полном объеме, без ошибок;
- оценка «4», определение дано с незначительными ошибками;
- оценка «3», определение дано неточное;
- оценка «2», домашнее задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 245 – 269.

Самостоятельная работа №20

Решение вариативных задач на тему «Расчет на прочность при изгибе».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Изгиб»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в Методических указаниях по выполнению практических работ, раздел 1 «Сопротивление материалов», практическая работа №4 Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Расчет на прочность при изгибе.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр.245 – 277.

Самостоятельная работа №21

Оформление практической работы №5.

Методические указания

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 245 - 277.

Тема 3.7 Сочетание основных деформаций

Самостоятельная работа №22

Решение вариативных задач на тему «Расчет круглого бруса при совместном действии изгиба и кручения».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Сочетание основных деформаций»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в Методических указаниях по выполнению практических работ, раздел 1 «Сопротивление материалов», практическая работа №5 Расчет круглого бруса при совместном действии изгиба и кручения.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр.278 - 283.

Тема 3.8 Устойчивость сжатых стержней

Самостоятельная работа №23

Решение вариативных задач на тему «Расчет критического напряжения по формуле Ф.О.Ясинского для стальных стержней».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Сочетание основных деформаций»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в Методических указаниях по выполнению практических работ, раздел 1 «Сопротивление материалов», практическая работа №6 Расчет на устойчивость сжатых стержней.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр.290 - 294.

Тема 3.9 Сопротивление усталости

Самостоятельная работа №24

Работа с конспектом лекции.

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Сопротивление усталости», выделив основные понятия и формулы;
2. Выучить определения понятий: цикл, симметричный цикл, период, амплитуда, усталостное разрушение, усталость, предел выносливости.

Критерии оценки:

- оценка «5», определение дано в полном объеме, без ошибок;
- оценка «4», определение дано с незначительными ошибками;
- оценка «3», определение дано неточное;
- оценка «2», домашнее задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ1, стр. 301 - 305.

РАЗДЕЛ 4 ДЕТАЛИ МАШИН

Тема 4.1 Основные положения. Общие сведения о передачах.

Самостоятельная работа №25

Составление таблицы «Классификация машин».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Основные положения раздела Детали машин»;
2. Составить таблицу «Классификация машин».

№	Вид машины	Характеристика	Примеры
---	------------	----------------	---------

--	--	--	--

Критерии оценки:

- оценка «5», задание выполнено полностью без ошибок;
- оценка «4», задание выполнено с незначительными ошибками;
- оценка «3», если выполнено более половины задания;
- оценка «2», задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 4 – 14.

Самостоятельная работа №26

Оформление практической работы №6.

Методические указания

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 8 – 11.

Тема 4.2 Фрикционные передачи и вариаторы

Самостоятельная работа №27

Составление таблицы «Достоинства и недостатки фрикционных передач».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Фрикционные передачи и вариаторы»;
2. Составить таблицу «Достоинства и недостатки фрикционных передач».

ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ

Критерии оценки:

- оценка «5», задание выполнено полностью без ошибок;
- оценка «4», задание выполнено с незначительными ошибками;
- оценка «3», если выполнено более половины задания;
- оценка «2», задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 12 – 16.

Тема 4.3 Зубчатые передачи

Самостоятельная работа №28

Решение вариативных задач на тему «Расчет на контактную прочность и изгиб».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Зубчатые передачи»;
2. Решить задачи по алгоритму, представленному в Методических указаниях по выполнению практических работ, раздел 3 «Детали машин», практическая работа №8 Проектный расчет цилиндрической зубчатой передачи. Ее геометрический, кинематический и силовой расчеты.

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 22 – 26

Самостоятельная работа №29**Оформление практической работы №7.****Методические указания**

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 17 – 34, 100 – 105.

Тема 4.4 Передача винт – гайка**Самостоятельная работа №30****Подготовка к текущему контролю****Методические указания**

1. Подготовиться к опросу по понятиям: передача винт-гайка, виды винтов, достоинства и недостатки передачи, материалы изготовления и критерии работоспособности передачи.

Критерии оценки:

оценка «5», если все ответы правильные;

оценка «4», если допущена 1 ошибка;

оценка «3», если дано более половины правильных ответов;

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 35 – 37.

Тема 4.5 Червячная передача**Самостоятельная работа №31****Составление таблицы «Виды разрушений зубьев червячных колес».****Методические указания**

1. Изучить теоретический материал по теме «Червячная передача»;

2. Составить таблицу «Виды разрушений зубьев червячных колес».

ВИД РАЗРУШЕНИЯ	ХАРАКТЕРИСТИКА

Критерии оценки:

оценка «5», если задание выполнено полностью без ошибок;

оценка «4», если задание выполнено с незначительными ошибками;

оценка «3», если выполнено более половины задания;

оценка «2», задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 38 – 42.

Тема 4.6. Общие сведения о редукторах

Самостоятельная работа №32

Составление таблицы «Классификация редукторов».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Общие сведения о редукторах»;
2. Составить таблицу «Классификация редукторов».

ВИДЫ РЕДУКТОРОВ	ХАРАКТЕРИСТИКА

Критерии оценки:

- оценка «5», если задание выполнено полностью без ошибок;
оценка «4», если задание выполнено с незначительными ошибками;
оценка «3», если выполнено более половины задания;
оценка «2», задание не выполнено.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 67 - 72.

Тема 4.7. Ременные и цепные передачи

Самостоятельная работа №33

Решение вариативных задач на тему «Подбор и проверочный расчет приводных роликовых цепей».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Цепные передачи»;

2. Алгоритм решения задачи:

- 2.1. Выбор типа цепи, учитывая мощность и частоту вращения.

- 2.2. Рассчитать число зубьев малой звездочки $z_1=29-2u$, (4.7.1)

где u – передаточное число цепной передачи.

условие $z_1 \geq z_{\min}=13$ должно выполняться.

- 2.3. Рассчитать число зубьев малой звездочки $z_2=z_1 \cdot u$ (4.7.2)

условие $z_2 \leq z_{2\max}=120$ должно выполняться.

- 2.4. Определяем шаг цепи:

- А) вращающий момент на малой звездочке $T_1=9550P_1/n_1$, (4.7.3)

где P_1 – мощность на ведущей звездочке;

n_1 – частота вращения ведущей звездочки.

- Б) Определяем допускаемое давление $[q]_ц$ согласно ГОСТ.

В) Согласно условиям работы принимаем коэффициенты: $K_d=1$, $K_c=1$, $K_Q=1$, $K_{per}=1,1$, $K_p=1,25$.

- Г) Высчитываем коэффициент эксплуатации $K_{\Sigma}=K_d K_c K_Q K_{per} K_p$, (4.7.4)

где K_d – коэффициент динамичности нагрузки;

K_c – коэффициент способа смазывания;

K_Q – коэффициент наклона передачи к горизонту;

K_{per} – коэффициент способа регулирования натяжения цепи;

K_p – коэффициент режима работы.

- Д) Тогда шаг цепи при $v=1$
$$p \geq \sqrt[3]{\frac{K_{\Sigma} T_1}{v z_1 [q]_ц}} \quad (4.7.5)$$

2.5 Выбираем цепь согласно ГОСТ.

2.6. Определяем делительный диаметр малой звездочки $d_1 = \frac{p}{\sin(180^\circ/z_1)}$, (4.7.6)

2.7. Определяем окружную силу передаваемую цепью $F_t = 2 \cdot 10^3 T_1 / d_1$, (4.7.7)

2.8. Определяем расчетное давление в шарнирах цепи $q_{ц} = F_t K_3 / (d_0 B)$, (4.7.8)

где В – ширина внутреннего звена, мм.

2.9. Определяем длину цепи $a=40p$ (4.7.9)

2.10. Определяем силу, действующую на валы звездочек $F_n = k_B F_t$ (4.7.10)

Где k_B – коэффициент нагрузки вала, $k_B=1,15$.

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 50 – 53.

Тема 4.8 Валы и оси. Опоры валов и осей

Самостоятельная работа №34

Решение вариативных задач на тему «Расчет подшипников скольжения на износостойкость и теплостойкость».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Опоры валов и осей»;

2. Решить задачи по алгоритму

1. Выбор типа подшипников

По условиям компоновки и работы подшипниковых узлов и с учетом небольшой величины осевой нагрузки назначаем для обеих опор шариковый радиальный однорядный подшипник (таблица 1)

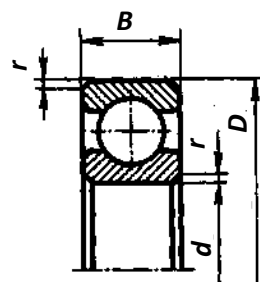


Таблица 1 Основные параметры подшипников по ГОСТ 8338-75 (выборка)

Обоз- на- чение	Размеры, мм				Грузоподъем- ность, кН		Обоз- на- чение	Размеры, мм				Грузоподъем- ность, кН	
	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i>	<i>C_г</i>	<i>C_{ог}</i>		<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>r</i>	<i>C_г</i>	<i>C_{ог}</i>
204	20	47	14	1,5	12,7	6,2	210	50	90	20	2	35,1	19,8
205	25	52	15	1,5	14,0	6,95	211	55	100	21	2,5	43,6	25,0
206	30	62	16	1,5	19,5	10,0	212	60	110	22	2,5	52,0	31,0
207	35	72	17	2	25,5	13,7	213	65	120	23	2,5	56,0	34,0
208	40	80	18	2	32,0	17,8	214	70	125	24	2,5	61,8	37,5
209	45	85	19	2	33,2	18,6	215	75	130	25	2,5	66,3	41,0

По таблице 1 в соответствии с посадочным диаметром на вал, где $d = d_{\text{п}}$, выбираем подшипник и выписываем все характеристики. В соответствии с условиями работы и типом подшипника принимаем коэффициенты для расчета: $V = 1$; $K_B = 1,3$; $K_T = 1$; $X = 1$; $Y = 0$; $a_1 = 1$; $a_{23} = 0,7$.

Все полученные значения параметров, без указаний, округляют до ближайшего большего стандартного числа по ГОСТ 6636-69 (целого четного или кратного 5)

2. Определяем суммарные реакции опор вала, R_i , Н:

$$R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2}; R_T = \sqrt{R_{Tx}^2 + R_{Ty}^2} \quad (4.8.1)$$

Далее расчет ведем по наиболее нагруженной опоре, $R_{i \max}$, Н.

3. Определяем эквивалентную динамическую нагрузку на подшипник, P_r , Н:

$$P_r = (VXR_{i \max} + YF_a) \cdot K_B \cdot K_T \quad (4.8.2)$$

4. Определяем скорректированную расчетную долговечность подшипника, L_{10ah} , час:

$$L_{10ah} = a_1 \cdot a_{23} \left(\frac{C_r}{P_r} \right)^3 \cdot \frac{10^6}{60 \cdot n_2} \quad (4.8.3)$$

5. Оцениваем пригодность выбранного подшипника по соотношению

$$L_{10ah} \geq [L_{10h}]; \text{ и делаем вывод}^1.$$

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр.58 - 72.

Тема 4.9. Муфты

Самостоятельная работа №35

Решение вариативных задач на тему «Подбор соединительных муфт по заданному моменту и диаметру вала».

Методические указания

1. Изучить теоретический материал по теме «Муфты»;

2. Решить задачи по алгоритму:

По гост выбираем муфту МУВП для диаметра d , выписав следующие параметры: номинальный передаваемый момент $[M_{кр.р}]$; максимальная частота вращения $[n_{max}]$; наружный диаметр муфты D ; длина пальца l ; диаметр пальца $d_{\text{п}}$; число пальцев z .

Находим расчетный крутящий момент на муфте:

$$M_{кр.р} = kM_{кр} = \frac{kP}{\omega} \quad (4.9.1)$$

Диаметр окружности расположения пальцев:

$$D_1 \approx (0,7 \dots 0,8)D \quad (4.9.2)$$

Контактное давление пальца на втулку:

$$p = \frac{2M_{кр.р}}{zD_m d_{\text{п}} l} \leq [p] = 2 \text{ Мпа} \quad (4.9.3)$$

Условие прочности выполняется.

¹ В выводе необходимо написать соблюдается ли условие пригодности. При несоответствии перерасчет не проводить.

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр.73 - 77.

Тема 4.10. Разъемные и неразъемные соединения деталей**Самостоятельная работа №36****Оформление практической работы №15.****Методические указания**

1. Оформить в соответствии с Методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ.

Рекомендуемая литература: ОИ2, стр. 90 - 99.

Самостоятельная работа №37**Подготовка к экзамену.****Методические указания**

1. Изучить теоретический материал, выделив основные понятия и формулы;
2. Доработать конспект лекций, путем внесения дополнительной информации: схемы, эскизы рисунки и т.д.
3. Подготовить ответы на экзаменационные вопросы.

Критерии оценки:

оценка «5», если все ответы правильные;

оценка «4», если допущена 1 ошибка;

оценка «3», если дано более половины правильных ответов;

Рекомендуемая литература: ОИ1, ОИ2.

Список рекомендуемой литературы

Основные источники

1. Олофинская, В.П. Техническая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий [Текст]: учебное пособие / В.П. Олофинская.- 3-е изд., испр.- Москва: ФОРУМ, 2013.- 352 с.
2. Олофинская, В.П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания [Текст]: учебное пособие/ В.П. Олофинская.- Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013.- 240 с.
3. Куклин, Н.Г. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н.Г. Куклин, Г.С. Куклина, В.К. Житков. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2015. - 512 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496882> (ЭБС Znanium).
4. Сафонова, Г.Г. Техническая механика [Электронный ресурс]: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. – Москва: ИНФРА-М, 2013. – 320 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=402721> (ЭБС Znanium).

Дополнительные источники

1. Хруничева, Т.В. Детали машин: типовые расчеты на прочность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Хруничева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. - 224 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417970> (ЭБС Znanium).
2. Чернавский, С.А. Курсовое проектирование деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 414 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429967> (ЭБС Znanium).