

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

по учебной дисциплине

«Техническая механика»

для специальности **22.02.03**

Литейное производство черных и цветных металлов
(базовая подготовка)

г. Челябинск, 2023 г.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Техническая механика»

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой) комиссией «Литейное производство черных и цветных металлов»
протокол № _____
от «__» _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР
_____ Т.Ю.Крашакова
«__» _____ 2023 г.

Председатель ПЦК

Алябьева О. Е..

Автор: Г. Н. Шичкина, преподаватель ГБПОУ «ЮУрГТК»
Актуализация: Т.С. Птицина, преподаватель ГБПОУ «ЮУрГТК»

Акт согласования
методических рекомендаций по организации внеаудиторной
самостоятельной работы по дисциплине «Техническая механика»
для студентов специальности 22.02.03
«Литейное производство черных и цветных металлов»
актуализированных преподавателем ГБПОУ «ЮУрГТК»
Птичиной Т.С.

Представленные методические рекомендации составлены в соответствии с программой учебной дисциплины «Техническая механика», разработанной на основании требований к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы и требований к умениям и знаниям по дисциплине «Техническая механика», определенными ФГОС по специальности 22.02.03 «Литейное производство черных и цветных металлов»,

В представленных методических рекомендациях использованы такие формы организации самостоятельной работы как: работа с учебной и справочной литературой, заполнение различных аналитических и системных таблиц, выполнение индивидуальных практических заданий, выполнение презентаций и кроссвордов, направленных на развитие познавательных способностей, самостоятельности и организованности студентов. По каждой теме дисциплины определены задания различной формы, даны рекомендации по их выполнению и рекомендуемая литература, приведены вопросы для самоконтроля, многие задания носят индивидуальный характер.

Методические рекомендации соответствуют уровню подготовки выпускников среднего профессионального образования по данной специальности, соответствуют требованиям ФГОС и могут быть использованы для подготовки выпускников по специальности 22.02.03 (150406) «Литейное производство черных и цветных металлов» базовой подготовки.

Ведущий специалист ОАО ЧТЗ «УРАЛТРАК»

литейно-кузнечного дивизиона



В.Н. Федоров

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – это учебная деятельность студента, выполняемая во внеаудиторное время без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию, направленная на формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализацию.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практическое их применение;
- развитие аналитических способностей и логического мышления;
- овладение навыками работы с нормативной учебной и справочной литературой;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

Для успешности организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- мотивация получения знаний и готовность студентов к самостоятельной деятельности;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- консультационная помощь преподавателя.

Для внеаудиторной работы студентов по дисциплине «Техническая механика» использованы следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа с учебной литературой;
- заполнение аналитических, системных и классификационных таблиц;

- выполнение индивидуальных практических заданий;
- подготовка к различным видам контроля знаний
- подготовка к контрольным работам;
- выполнение презентаций.

В результате выполнения самостоятельной работы студент должен сформировать: *элементы следующих компетенций*:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.2. Анализировать свойства и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям ,осознающий ценность собственного труда, стремящийся к формированию в сетевой среде личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа»

ЛР 7. Осознающий приоритетную ценность личности человека, уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях во всех формах и видах деятельности

умения:

-производить расчеты механических передач и простейших сборочных единиц;

-читать кинематические схемы;

-определять напряжения в конструктивных элементах;

знания:

-основы технической механики;

-виды механизмов, их кинематические и динамические характеристики;

-методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;

-основы расчетов механических передач и простейших сборочных единиц общего назначения

На выполнение внеаудиторной самостоятельной работы студентов учебными планами специальности и программой учебной дисциплины «Техническая механика» отведено 40 часов.

Критерии оценки результатов выполнения самостоятельной работы

Форма самостоятельной работы	Показатели оценки	
	Критерии оценивания	Оценка
заполнение системных, аналитических таблиц;	100 -85% правильных ответов	5
	84-70% правильных ответов	4
	69-55%правильных ответов	3
Выполнение конспектов, индивидуальных практических заданий.	Выполнен в установленные сроки без замечаний	5
	Выполнен в установленные сроки с небольшими недочетами	4
	Принят после устранения недочетов	3
Выполнение презентаций	Выполнена в установленные сроки в полном соответствии с установленными требованиями	5
	Выполнена в установленные сроки с небольшими недочетами	4
	Принята после устранения недочетов	3

Отчеты по самостоятельной работе оформить в тетради формата А5

2. Тематический план внеаудиторной самостоятельной работы

№п\п	Наименование темы	Трудоемкость сам. раб., час.	
		№ задания	К-во часов
Тема 1.1	Основные понятия и аксиомы статики	1	1
Тема 1.2	Плоская система сходящихся сил	1,2	2
Тема 1.3	Пара сил, момент силы относительно точки	1	1
Тема 1.4	Плоская система произвольно расположенных сил.	1-3	4
Тема 1.5	Центр тяжести	1	2
Тема 1.6	Основные понятия кинематики.	1	1
Тема 1.7	Кинематика точки и твердого тела.	1	1
Тема 1.8	Основные понятия и аксиомы динамики.	1	1
Тема 1.9.	Работа и мощность.	1	1
Тема 2.1	Основные положения	1,2	2
Тема 2.2	Растяжение, сжатие	1-3	4
Тема 2.3	Срез и смятие	1	1
Тема 2.5	Кручение.	1-3	3
Тема 2.6	Изгиб	1-4	4
Тема 3.1	Общие сведения о передачах	1,2	2
Тема 3.2	Фрикционные и ременные передачи	1,2	2
Тема 3.3	Зубчатые и цепные передачи.	1-4	4
Тема 3.4	Общие сведения о плоских механизмах	1	1
Тема 3.5	Валы и оси. Муфты	1	1
Тема 3.6	Подшипники.	1,2	2
Тема 3.7	Соединения деталей машин		
ВСЕГО		37	40

3.Методические рекомендации по самостоятельному изучению и выполнению заданий

Раздел 1 Теоретическая механика

Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики

Цель работы: углубление теоретических знаний по теме

Задание 1. Выполнить конспект на тему «Аксиомы статики»

При выполнении конспекта следует руководствоваться инструкцией (приложение 1). Обратите внимание на формулировку аксиом. Желательно сущность аксиом выразить словесно и графически (рисунками).

Рекомендуемая литература [1].

Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил

Цель работы: закрепление теоретических знаний (графический и аналитический способы определения проекции силы на ось); овладение практическими навыками определения проекции силы на оси прямоугольной системы координат и модуля равнодействующей силы методом силового многоугольника; подготовка к выполнению практической работы №1

Задание 1. Выучить формулы для определения проекции силы на ось.

Вопросы для самоконтроля:

- сущность графического способа определения проекции силы на ось?*
- формула для определения проекции наклонной силы на ось?*
- формула для определения проекции силы на ось, параллельной данной оси?*
- формула для определения проекции силы на ось, перпендикулярной данной оси?*
- сформулируйте условное правило знаков проекции силы на ось.*

Задание 2. Изобразить плоскую сходящуюся систему 3-х сил в масштабе 1мм:1Н, измерить значение углов между векторами изображенных сил и указать их значение на схеме, задать модуль этих сил. Определить величину

равнодействующей силы методом силового многоугольника и проекции всех сил на ось X , предварительно задав направление данной оси.

Алгоритм построения силового многоугольника и формулы для определения проекции силы на ось приведены в конспекте лекций и в учебнике [1].

Тема 1.3. Пара сил, момент силы относительно точки.

Цель работы: закрепление, углубление и систематизация знаний по вращательной способности силы вокруг точки и пары сил:

Задание 1. Заполнить 1-ую строку системной таблицы «Условия и уравнения равновесия различных систем сил»

Таблица 1

Условия и уравнения равновесия различных систем сил.

№п\п	Система сил	Условия равновесия	Уравнения равновесия
1	Плоская сходящаяся		
2	Плоская произвольная		

Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил.

Цель работы: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (связи и реакции связей, проекция силы на ось, момент силы относительно точки, уравнения равновесия плоской произвольной системы сил), практическое их использование при определении реакций опор балочных систем; подготовка к контрольной работе №1.

Задание 1. Заполнить 2-ую строку системной таблицы №1.

Задание 2. Изобразить двух опорную балку (одна из опор – подвижный шарнир, вторая – неподвижный), нагрузить ее двумя сосредоточенными силами F_1 , F_2 перпендикулярными балке и сосредоточенным моментом m (величину нагрузок и размеры балки по длине задать самостоятельно). Определить реакции связей для заданной схемы нагружения.

Алгоритм выполнения:

- 1. Вычертить схему нагружения.*
- 2. Заменить связи их реакциями.*
- 3. Составить уравнения равновесия для плоской произвольной системы сил.*
- 4. Решить полученные уравнения равновесия относительно неизвестных реакций связей, выполнить проверку правильности решения, записать ответ.*

Задание 3. Подготовиться к контрольной работе №1:

1. Используя конспект лекций или учебник [1] повторить:

- формулы для определения проекции силы на ось, момента силы относительно точки, их частные случаи, условное правило знаков;*
- классификацию опор балочных систем и возникающие в них реакции связей;*
- виды уравнений равновесия для плоской произвольной системы сил;*

2. Проанализировать особенности определения реакций связей в двух опорных и жестко заземленных балках в ранее решенных задачах:

3. Решить несколько подобных задач, используя учебник [2].

Тема 1.5. Центр тяжести.

Цель: Формирование умений определения положения центра тяжести плоских фигур .

Задание 1. Определить положение центра тяжести плоской фигуры, составленной из простейших геометрических фигур в соответствии с индивидуальным заданием (таблица 2, рисунок 1)

Таблица 2

Исходные данные к индивидуальному заданию 1

№ ва- ри- ан- та	схема	B, мм	b, мм	H, мм	h, мм	R, мм	№ вар- и- анта	схема	B, мм	b, мм	H, мм	h, мм	R, мм
1	а	100	70	80	-	20	16	г	210	120	150	-	30
2	а	120	90	90	-	25	17	г	180	150	140	-	40
3	а	130	100	60	-	20	18	г	240	160	150	-	25
4	а	140	110	70	-	25	19	г	160	180	130	-	30
5	а	150	90	100	-	30	20	г	250	200	180	-	40
6	б	200	140	100	-	40	21	д	200	150	140	90	45
7	б	220	160	120	-	50	22	д	180	120	150	60	30
8	б	230	200	140	-	40	23	д	150	100	140	80	40
9	б	240	180	120	-	50	24	д	160	100	190	100	30
10	б	250	190	100	-	60	25	д	140	90	120	100	20
11	в	120	100	200	-	20	26	е	120	80	140	60	30
12	в	130	110	180	-	30	27	е	200	120	150	70	40
13	в	140	120	160	-	40	28	е	210	140	160	60	30
14	в	160	130	150	-	40	29	е	180	130	150	90	20
15	в	180	140	120	-	50	30	е	150	120	170	110	30

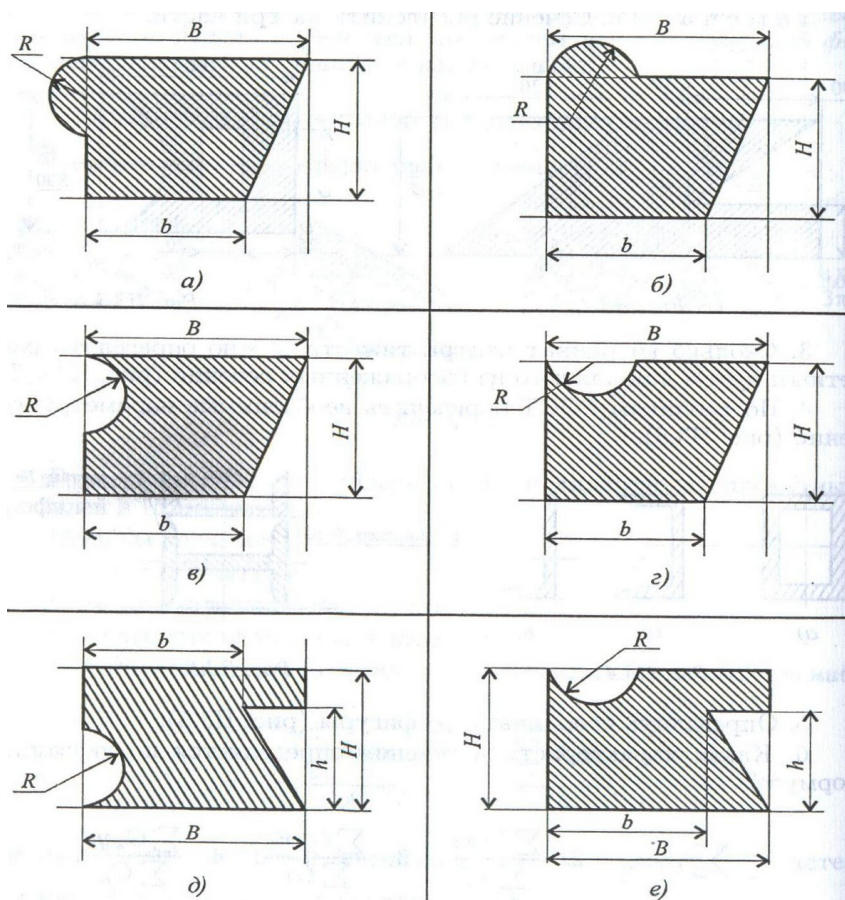


Рисунок 1. Эскиз плоской фигуры

Алгоритм выполнения заданий:

1. Вычертить фигуру в выбранном масштабе с указанием заданных размеров

2. Разбить фигуру на простейшие, пронумеровать их.

3. Определить площади простейших фигур

4. Выбрать положение прямоугольной системы координат ХОУ, определить координаты центра тяжести составных фигур относительно осей выбранной системы координат, предварительно определив положение соответствующих центров.

5. Определить координаты центра тяжести всей фигуры и показать его положение на рисунке.

При выполнении задания рекомендуется воспользоваться конспектом лекций и учебником [1].

Тема 1.6. Основные понятия кинематики.

Цель: Закрепление теоретических знаний по основным понятиям кинематики.

Задание. Повторить материал по теме и ответить на вопросы:

-какой геометрический параметр характеризует быстроту и направление движения?

-какой геометрический параметр характеризует быстроту изменения вектора скорости в единицу времени?

-перечислите составляющие вектора ускорения

-какова сущность и направление касательного, нормального и полного ускорений?

Рекомендуемая литература: учебник [1], конспект лекций.

Тема 1.7 Кинематика точки и твердого тела.

Задание. Заполнить системную таблицу «Виды вращательного движения»

Таблица 3

Виды вращательного движения

Характер вращательного движения	Основная характеристика	Угловая скорость	Угловое перемещение
Равномерное			
Равноускоренное			
Равнозамедленное			

Рекомендуемые источники: конспект лекций, учебник [2].

Тема 1.8 Основные понятия и аксиомы динамики.

Цель: Углубить теоретические знания по теме (силы инерции при различных видах движения)

Задание. Выполнить индивидуальные задания: изобразить силы инерции, возникающие при следующих видах движения (вид движения принять в соответствии с вариантом по таблице 4):

- а) криволинейное ускоренное; б) прямолинейное ускоренное;
 в) криволинейное замедленное; г) криволинейное равномерное;
 д) прямолинейное замедленное; е) прямолинейное равномерное.

Таблица 4

Исходные данные

№ варианта	Виды движения	№ варианта	Виды движения	№ варианта	Виды движения	№ варианта	Виды движения	№ варианта	Виды движения	№ варианта	Виды движения
1	а, е	6	е, г	11	б, г	16	д, а	21	б, г	26	е, в
2	б, в	7	б, в	12	д, а	17	а, е	22	е, в	27	б, г
3	д, а	8	д, г	13	б, г	18	е, в	23	б, г	28	д, а
4	б, г	9	а, б	14	е, в	19	б, г	24	д, а	29	а, е
5	е, в	10	в, е	15	а, е	20	а, б	25	а, е	30	б, г

Перед выполнением задания необходимо актуализировать теоретические знания по вопросам: силы инерции (причины возникновения, формулы

для определения, направление), ускорение (касательное, нормальное, полное ускорения при различных видах движения). Рекомендуемая литература: конспект, учебник [1].

Тема 1.9. Работа и мощность.

Цель: Систематизация знаний по теме.

Задание: Повторить материал по теме и ответить на вопросы:

-формулы для определения работы силы при поступательном и вращательном движениях;

- формулы для определения мощности при поступательном и вращательном движениях;

-КПД: сущность, формулы для определения.

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1. Основные положения.

Цель: Закрепить, углубить и систематизировать теоретические знания (сущность, причины возникновения, разновидности внутренних силовых факторов; назначение и алгоритм метода сечений)

Задание 1. Выполнить конспект «Классификация нагрузок и элементов конструкций»

При выполнении конспекта следует руководствоваться инструкцией (приложение 1). Классификацию необходимо проиллюстрировать эскизами.

Обратите внимание на положение продольной оси и поперечного сечения.

Рекомендуемая литература: учебник [1].

Задание 2. Выучить алгоритм метода сечений (используйте конспект лекций)

Вопросы для самоконтроля:

-каково назначение метода сечений?

-внутренние силовые факторы: причины их возникновения, их количество, название;

-какова последовательность метода сечений?

-какие уравнения равновесия необходимо составить для определения продольной силы, крутящего момента, изгибающих моментов, поперечных сил?

Тема 2.2. Растяжение, сжатие.

Цель: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (внешние силы, внутренние силовые факторы напряжения, деформации, условие прочности, назначение и правила построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений) практическое их применение при выполнении расчетов на прочность.

Задание 1. Решить задачу: Однородная жесткая плита, силой тяжести G , кН оперта в точке А и подвешена на стержне ВС круглого поперечного сечения. Определить диаметр стержня, если предел текучести материала стержня 570 МПа, запас прочности двухкратный (рисунок 3).

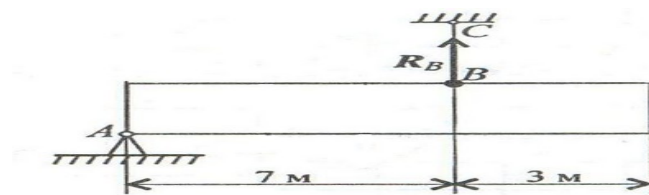


Рисунок3 Схема нагружения.

Рекомендации по выполнению задания:

-нагрузить плиту силой тяжести G (величину силы тяжести задать самостоятельно)

-определить усилие (реакцию) в стержне, составив уравнение моментов вокруг точки А;

- определить величину допускаемого напряжения;

- определить величину диаметра вала, выполнив проектный расчет на прочность при растяжении

При выполнении задания использовать конспект лекций, учебник [1]).

Задание 2. Заполнить 1-ую строку системной таблицы «Характеристика видов нагружения»

При заполнении графы «Внешние силы» необходимо выполнить схему нагружения.

Таблица 6

. Характеристика видов нагружения

№п/п	Вид нагружения	Внешние силы	ВСФ	Напряжения	Расчет на прочность	Деформации	Расчет на жесткость
1	Растяжение сжатие						
2	Срез						
3	Смятие						
4	Кручение						
5	Изгиб						

Задание 3. Заполнить таблицу «Механические характеристики прочности материалов» (использовать конспект лекций, учебник [1]).

Таблица 7

Механические характеристики прочности материалов

Наименование характеристики	Сущность характеристики	Формула для ее определения

Тема 2.3 Срез и смятие.

Цель: Практическое применение теоретических знаний по видам нагружения: срез и смятие (условия прочности при срезе и смятии).

Задание. Проверить прочность заклепочного соединения (рисунок 4), нагруженного силой F , кН, если диаметр заклепок $d=17$ мм, количество заклепок $z=3$, толщина пластин $\delta = 50$ мм, $[\tau_{ср}]=100$ МПа, $[\sigma_{см}]=240$ МПа (величину нагрузки задать самостоятельно).

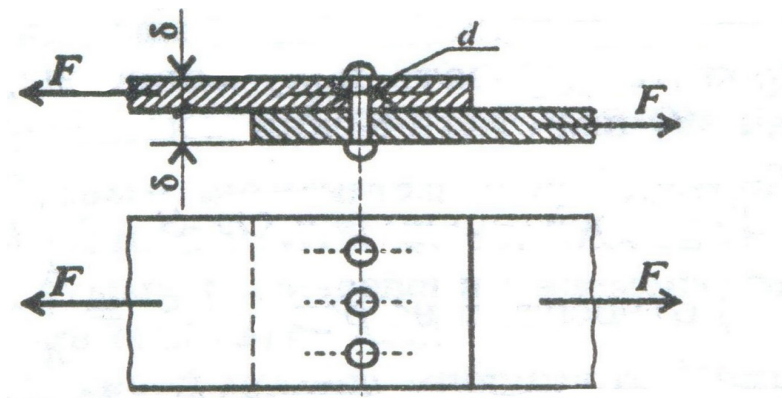


Рисунок 4. Схема нагружения

Тема 2.4. Кручение.

Цель: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения, условия прочности при кручении; деформации, условие жесткости при кручении), практическое их применение при выполнении расчетов на прочность при кручении.

Задание 1. Повторить материал по теме и ответить на вопросы:

- внешние силы, вызывающие кручение?
- внутренние силовые факторы, возникающие при кручении?
- как определить величину и знак крутящего момента в любом поперечном сечении?
- сущность расчетов на прочность и жесткость при кручении?
- виды расчетов на прочность и жесткость, сущность каждого из видов расчета?
- как определить положение наиболее опасного сечения бруса при кручении?

Задание 2. Проверить прочность и жесткость стального вала постоянного поперечного сечения, диаметром d , передающего мощность P , вращающегося с угловой скоростью ω , если модуль поперечной упругости $G=0,8 \cdot 10^5$ мПа (исходные данные принять в соответствии с вариантом по таблице 8).

Таблица 8.

Исходные данные

вариант	P, кВт	d, мм	$[\tau_{\text{кр}}]$, МПа	$[\varphi_0]$, рад/ м	ω , с ⁻¹	вариант	P, кВт	d, мм	$[\tau_{\text{кр}}]$, МПа	$[\varphi_0]$, рад/ м	ω , с ⁻¹
1	35		20	15	20	16	130		90	40	45
2	150		100	50	45	17	100		65	25	35
3	40		25	20	25	18	90		45	20	20
4	110		60	30	35	19	120		30	30	20
5	40		15	25	30	20	80		55	35	25
6	75		40	15	20	21	110		50	40	20
7	90		60	25	30	22	85		45	40	30
8	65		35	20	25	23	72		54	36	18
9	140		110	60	45	24	75		60	45	15
10	120		80	40	35	25	120		40	20	20
11	15		10	35	16	26	60		40	20	20
12	75		80	25	40	27	150		100	75	55
13	80		65	45	30	28	130		90	55	40
14	55		65	25	20	29	95		70	45	35
15	45		50	35	23	30	110		85	50	30

А
лго

ритм выполнения задания 2:

-определить вид нагружения;

определить величину скручивающего и крутящего моментов;

-определить величину полярного момента сопротивления и полярного момента инерции поперечного сечения;

-используя условие прочности проверить прочность бруса;

-используя условие жесткости проверить жесткость бруса;

-проанализировав полученные результаты сделать вывод о прочности и жесткости бруса.

Задание 3. Заполнить 2-ую, 3-ью, 4-ую строки системной таблицы «Характеристика видов нагружения»

. При выполнении заданий использовать конспект лекций, учебник [1]).

Тема 2.6. Изгиб.

Цель: Закрепление, углубление, систематизация теоретических знаний (внешние силы, внутренние силовые факторы, напряжения, условие прочности при прямом изгибе; назначение и правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов), практическое их применение при выполнении расчетов на прочность при изгибе.

Задание 1. Выучить формулы для определения поперечной силы и изгибающего момента и правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

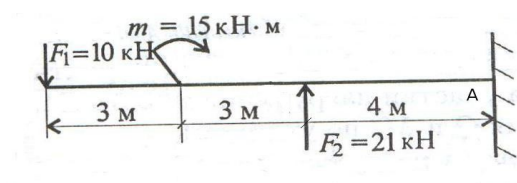
Вопросы для самоконтроля:

-какой метод используется для определения поперечной силы и изгибающего момента?

-запишите формулы для вычисления поперечной силы и изгибающего момента при прямом изгибе.

-каково условное правило знаков выше указанных ВСФ?

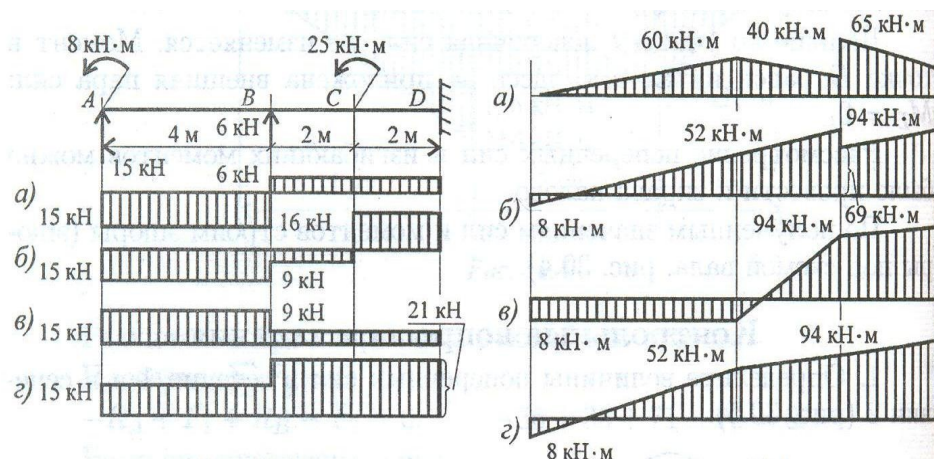
- определите величину поперечной силы и изгибающего момента в сечении А для указанной схемы нагружения:



-в каких сечениях возникает скачок на эпюрах поперечных сил и изгибающих моментов?

-каково значение поперечных сил и изгибающих моментов в концевых сечениях?

-выберите верный вариант эпюры поперечных сил и эпюры изгибающих моментов для указанной схемы нагружения



Задание 2. Определить необходимый диаметр балки, если $[\sigma]=160$ МПа (исходные данные принять в соответствии с вариантом по таблице 9, рис.5)

Таблица 9

Исходные данные

№ схемы	вариант	F ₁	F ₂	M	№ схемы	вариант	F ₁	F ₂	M
		кН		кН·м			кН		кН·м
1	1	20	10	12	6	16	2	6	10
	2	12	8	20		17	14	5	8
	3	10	20	15		18	20	14	10
2	4	8	12	10	7	19	5	12	6
	5	16	8	25		20	13	10	8
	6	13	32	6		21	42	2	5
3	7	12	20	40	8	22	4	10	2
	8	8	16	15		23	10	8	12
	9	15	4	8		24	2	5	10
4	10	24	8	15	9	25	25	18	6
	11	30	20	18		26	18	5	3
	12	12	16	5		27	15	6	18
5	13	18	4	8	10	28	3	24	7
	14	20	16	9		29	8	35	16
	15	22	32	7		30	25	15	8

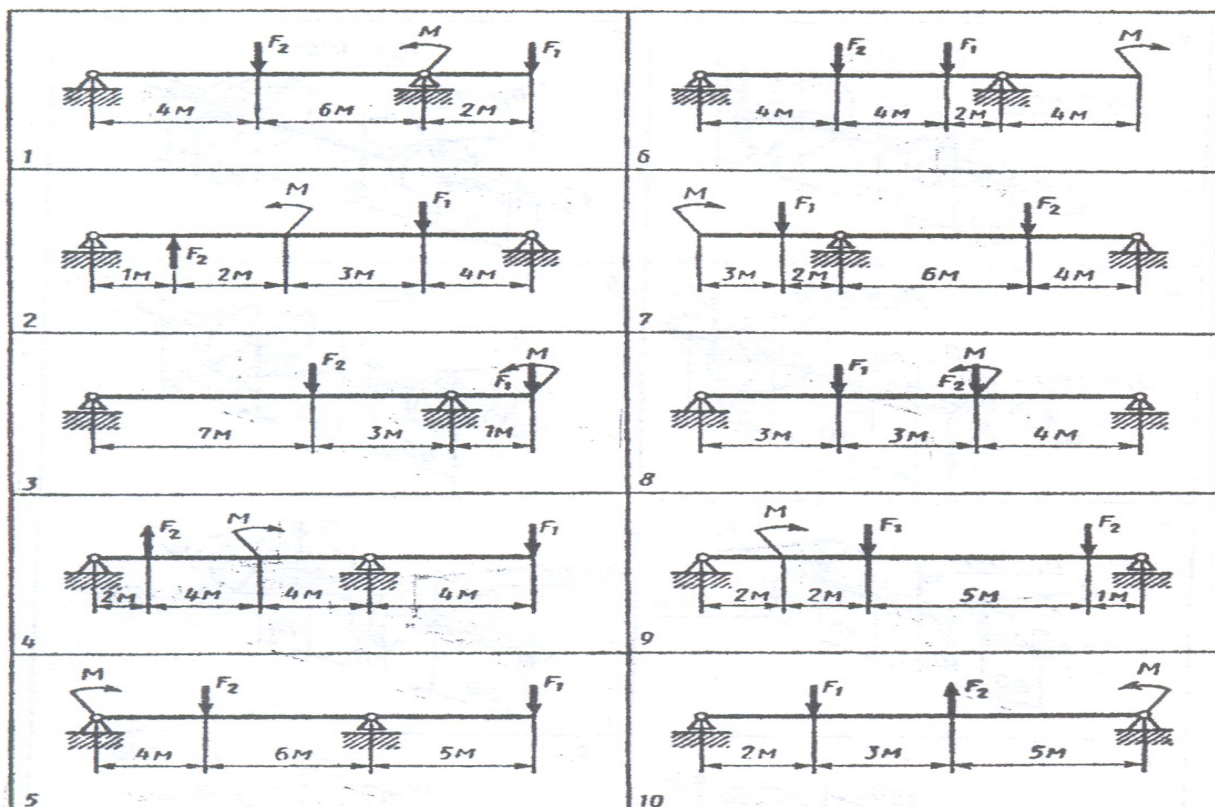


Рисунок 5. Схемы нагружения.

Алгоритм выполнения задания:

- определить вид нагружения;
- заменить связи их реакциями и определить величину реакций связей;
- построить эпюру изгибающих моментов и определить положение наиболее опасного сечения;
- определить диаметр балки, выполнив проектный расчет на изгиб.

При выполнении задания рекомендуется воспользоваться уравнениями равновесия для плоской произвольной системы сил, правилами построения эпюры изгибающих моментов по характерным точкам, условием прочности при прямом изгибе.

Примеры прочностных расчетов приведены в конспекте лекций и в учебнике [1].

Задание 3. Заполнить 5-ую строку системной таблицы №7 «Характеристика видов нагружения» и подготовиться к выполнению контрольной работы №2.

При подготовке к контрольной работе №2 по теме «Изгиб» необходимо повторить, используя конспект лекций или учебник, следующие вопросы:

-методику расчета реакций опор балочных систем;

-правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;

-алгоритм использования «метода сечений»;

-формулы для определения поперечной силы и изгибающего момента, условное правило знаков;

-условие прочности при прямом изгибе и сущность проектного расчета;

-проанализировать особенности прочностных расчетов в решенных задачах;

-решить несколько подобных задач, используя учебник [2].

Примеры прочностных расчетов элементов конструкций приведены в конспекте лекций и в учебнике [1].

Задание 4. Изучить тему «Устойчивость сжатых стержней» и письменно ответить на вопросы:

-Сформулируйте понятия «продольный изгиб», «потеря устойчивости», «критическая сила».

-При каких условиях возможна потеря устойчивости элемента конструкции?

-Запишите формулы для определения критической силы, расшифруйте входящие в формулы величины.

-Укажите пределы применимости формул Эйлера и Ясинского.

-Запишите условие устойчивости сжатых стержней.

Раздел 3. Детали машин.

Тема 3.1. Общие сведения о передачах.

Цель: Закрепление и систематизация знаний (назначение, разновидности и способы передачи движения в механических передачах, кинематические и силовые соотношения в передачах, условное обозначение элементов кинематических схем), применение их при выполнении практической работы.

Задание 1. Подготовиться к выполнению практической работы:

Тема 3.2. Фрикционные и ременные передачи.

Цель: Расширение теоретических знаний (знакомство с назначением и принципом работы фрикционных вариаторов, изучение достоинств и недостатков плоскоременных и клиноременных передач).

Задание 1: Выполнить схему лобового вариатора и описать принцип его работы и основное его назначение.

Рекомендуется воспользоваться учебником [1].

Задание 2: Заполнить таблицу 11 «Сравнительный анализ плоско- и клиноременных передач».

Таблица 11

Сравнительный анализ плоско- и клиноременных передач.

	плоскоременная	клиноременная
достоинства		
недостатки		

Тема 3.3.Зубчатые и цепные передачи.

Цель: Углубление и систематизация теоретических знаний (назначение, разновидности, геометрические, силовые соотношения, виды разрушения и методика расчета)

Задание1.Выполнить конспект «Виды разрушения, критерии работоспособности, материалы зубчатых передач»».

При составлении конспекта, используя учебник [1]:

- назовите основные виды разрушения зубчатых колес, укажите причины их возникновения, кратко опишите их сущность и возможные способы их уменьшения;

-отразите требования, предъявляемые к материалам и рекомендуемые марки материалов, используемым для изготовления зубчатых колес;

-назовите способы обеспечения примерно одинаковой долговечности зубчатых колес, работающих в паре.

Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение1)

Задание 2. Выбрать материал колес зубчатой передачи и определить величину допускаемых контактных и изгибных напряжений.

Рекомендации по выполнению задания:

-при выборе марки материала, назначении термообработки и твердости воспользоваться информацией конспекта задания 1 и учебником 1;

-определить величину допускаемых контактных и изгибных напряжений отдельно для шестерни и колеса используя соответствующие формулы и справочные материалы, приведенные в учебнике 1.

Задание 3. Подготовить презентацию «Винтовая передача».

В презентации необходимо отразить следующие моменты:

-устройство, назначение и применение передачи;

-разновидности передачи;

-геометрические параметры передачи

-виды разрушения и расчет передачи.

Рекомендуется использовать интернет ресурсы и учебник [1]. При выполнении презентации придерживаться основных требований, предъявляемых к созданию презентаций (приложение 3)

Задание 4. Выполнить конспект «Расчет цепной передачи на износостойкость».

Используя учебник [1] изучить сущность данного вопроса и отразить в конспекте следующие моменты:

- основные виды разрушения передачи;

-сущность и условие проектного расчета (с расшифровкой входящих величин);

- сущность и условие проверочного расчета (с расшифровкой входящих величин);

Тема 3.4. Общие сведения о плоских механизмах.

Цель: Самостоятельное приобретение новых знаний.

Задание. Изучить тему: «Механизмы прерывистого движения» (храповые и мальтийские механизмы).

Используя интернет источники изучить указанную тему и отразить в конспекте следующие моменты: назначение, применение, конструктивные особенности, принцип действия храповых и мальтийских механизмов.

Тема 3.5 Валы и оси. Муфты.

Цель: Самостоятельное приобретение теоретических знаний (муфты: назначение, применение, разновидности)

Задание 1. Выполнить конспект «Муфты».

При выполнении конспекта рекомендуется использовать учебник [1], придерживаться основных требований, предъявляемых конспекту. В конспекте необходимо отразить следующие моменты: назначение, классификацию муфт; вычертить схемы, описать конструкцию и принцип действия кулачковой и предохранительной муфт.

Тема 3.6. Подшипники.

Цель: Углубление теоретических знаний (применение, назначение, устройство, разновидности, расчет подшипников скольжения)

Задание 1. Выполнить презентацию «Подшипники скольжения»

При выполнении презентации отразите следующие моменты: назначение, область применения, конструктивные разновидности, виды разрушения, методика расчета на износостойкость, сравнительный анализ достоинств и недостатков подшипников скольжения и качения.

Рекомендуется использовать интернет ресурсы и учебник [1]. При выполнении презентации придерживаться основных требований, предъявляемых к созданию презентаций (приложение3)

Задание 2. Выполнить сравнительный анализ подшипников качения и скольжения.

Используя учебник [1] изучите тему и приведите в конспекте сравнительный анализ достоинств и недостатков подшипников качения и скольжения. Придерживайтесь требований, предъявляемых к конспекту (приложение).

Рекомендации по составлению конспекта

Составление конспекта – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspectus», что означает «обзор, изложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Следует придерживаться следующих рекомендаций при работе над составлением конспекта:

- необходимо внимательно изучить содержание конспектируемой темы по рекомендуемым источникам;
- при изучении материала особое внимание обратить на сущность обозначенных вопросов;
- читая изучаемый материал в первый раз, подразделяйте его на основные смысловые части, выделяйте главные мысли, выводы
- необходимо четко и грамотно проиллюстрировать ответы на поставленные вопросы;
- составляя конспект, можно отдельные слова и целые предложения писать сокращенно, выписывать только ключевые слова, применять условные обозначения
- записи в конспекте должны быть четкими и разборчивыми;
- формулы, используемые в конспекте должны быть расшифрованы;
- чтобы форма конспекта как можно более наглядно отражала его содержание, располагайте абзацы "ступеньками" подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
- особо важные аспекты в конспекте должны быть выделены;
- схемы, эскизы, рисунки должны быть четкими и иметь название;
- конспект выполняется в тетради для самостоятельных работ.

Основные ошибки при составлении конспекта:

1. Слово в слово повторяет тезисы, отсутствует связность при пересказе.
2. Многословие (много вводных слов) или чрезмерная краткость, незаконченность основных смысловых положений текста.
3. При передаче содержания текста потеряна авторская особенность текста, его структура.

Рекомендации по созданию презентации

Правила шрифтового оформления:

- Шрифты с засечками читаются легче, чем гротески (шрифты без засечек);
- Для основного текста не рекомендуется использовать прописные буквы.
- Шрифтовой контраст можно создать посредством: размера шрифта, толщины шрифта, начертания, формы, направления и цвета.
- Правила выбора цветовой гаммы.
- Цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов.
- Существуют не сочетаемые комбинации цветов.
- Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст.
- Белый текст на черном фоне читается плохо (инверсия плохо читается).

Правила общей композиции:

- На полосе не должно быть больше семи значимых объектов, так как человек не в состоянии запомнить за один раз более семи пунктов чего-либо.
- Логотип на полосе должен располагаться справа внизу (слева наверху и т. д.).
- Логотип должен быть простой и лаконичной формы.
- Дизайн должен быть простым, а текст — коротким.
- Изображения домашних животных, детей, женщин и т.д. являются положительными образами.
- Крупные объекты в составе любой композиции смотрятся довольно неважно. Аршинные буквы в заголовках, кнопки навигации высотой в 40 пикселей, верстка в одну колонку шириной в 600 точек, разделитель одного цвета, растянутый на весь экран — все это придает дизайну непрофессиональный вид.

Рекомендации по дизайну презентации:

Чтобы презентация хорошо воспринималась слушателями и не вызывала отрицательных эмоций (подсознательных или вполне осознанных), 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. Так, например, для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Рассмотрим 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), но не резать глаза;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
- 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 стилевого оформления;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

Звук:

- звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;
- необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;
- если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

Единое 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 стилевом 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.

Содержание и расположение информационных блоков на слайде:

- информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);
- рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;
- желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;
- ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;

-информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;

-наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;

-логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Помимо правильного расположения текстовых блоков, нужно не забывать и об их содержании — тексте. В нем ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок. Также следует учитывать общие правила оформления текста.

После создания презентации и ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

Правила компьютерного набора текста

При компьютерном наборе текста необходимо соблюдать определенные правила. Это позволит получить тексты, близкие по оформлению к оригинал-макетам, используемым при издании книг. Кроме того, правильно оформленные и структурированные тексты легче перенести с одной платформы на другую (т.е. прочитать в другой операционной системе) или опубликовать в глобальной сети Internet.

Общие правила оформления текста:

-Точка в конце заголовка и подзаголовках, выключенных отдельной строкой, не ставится. Если заголовок состоит из нескольких предложений, то точка не ставится после последнего из них. Порядковый номер всех видов заголовков, набираемый в одной строке с текстом, должен быть отделен пробелом независимо от того, есть ли после номера точка.

-Точка не ставится в конце подрисуночной подписи, в заголовке таблицы и внутри нее. При отделении десятичных долей от целых чисел лучше ставить запятую (0,158), а не точку (0.158).

-Перед знаком препинания пробел не ставится (исключение составляют открывающиеся парные знаки, например, скобки, кавычки). После знака препинания пробел обязателен (если этот знак не стоит в конце абзаца). Тире выделяется пробелами с двух сторон. Дефис пробелами не выделяется.

-Числительные порядковые и количественные выражаются в простом тексте словами (обычно, однозначные при наличии сокращенных наименований), цифрами (многозначные и при наличии сокращенных обозначений) и смешанным способом (после десятков тысяч часто применяются выражения типа 25 тыс.), числительные в косвенных падежах набирают с так называемыми наращениями (6-го). В наборе встречаются арабские и римские цифры.

-Индексы и показатели между собой и от предшествующих и последующих элементов набора не должны быть разделены пробелом (H_2O , m^3/c)

-Нельзя набирать в разных строках фамилии и инициалы, к ним относящиеся, а также отделять один инициал от другого.

-Не следует оставлять в конце строки предлоги и союзы (из одной-трех букв), начинающие предложение, а также однобуквенные союзы и предлоги в середине предложений.

-Последняя строка в абзаце не должна быть слишком короткой. Надо стараться избегать оставления в строке или переноса двух букв. Текст концевой строки должен быть в 1,5-2 раза больше размера абзацного отступа, т.е. содержать не менее 5-7 букв. Если этого не получается, необходимо вогнать остаток текста в предыдущие строки или выгнать из них часть текста. Это правило не относится к концевым строкам в математических рассуждениях, когда текст может быть совсем коротким, например "и", "или" и т.п.

-Знаки процента (%) применяют только с относящимися к ним числами, от которых они не отделяются.

-Знаки градуса (°), минуты (′), секунды (″) от предыдущих чисел не должны быть отделены пробелом, а от последующих чисел должны быть отделены пробелом (10° 15′).

-Формулы в текстовых строках набора научно-технических текстов должны быть отделены от текста на пробел или на двойной пробел. Формулы, следующие в текстовой строке одна за другой, должны быть отделены друг от друга удвоенными пробелами.

-Знаки номера (№) и параграфа (§) применяют только с относящимися к ним числами и отделяются пробелом от них и от остального текста с двух сторон. Сдвоенные знаки набираются вплотную друг к другу. Если к знаку относится несколько чисел, то между собой они отделяются пробелами. Нельзя в разных строках набирать знаки и относящиеся к ним цифры.

-В русском языке различают следующие виды сокращений: буквенная аббревиатура — сокращенное слово, составленное из первых букв слов, входящих в полное название (СССР, НДР, РФ, вуз); сложносокращенные слова, составленные из частей сокращенных слов (колхоз) или усеченных и полных слов (Моссовет), и графические сокращения по начальным буквам (г. — год), по частям слов (см. — смотри), по характерным буквам (млрд — миллиард), а также по начальным и конечным буквам (ф-ка — фабрика). Кроме того, в текстах применяют буквенные обозначения единиц физических величин. Все буквенные аббревиатуры набирают прямым шрифтом без точек и без разбивки между буквами, сложносокращенные слова и графические сокращения набирают как обычный текст. В выделенных шрифтами текстах все эти сокращения набирают тем же, выделительным шрифтом.

Специфические требования при компьютерном наборе текста:

-При наборе текста одного абзаца клавиша «Перевод строки» («Enter») нажимается только в конце этого абзаца.

-Между словами нужно ставить ровно один пробел. Равномерное распределение слов в строке текстовым процессором выполняется автоматически. Абзацный отступ (красную строку) устанавливать с помощью

пробелов запрещено; для этого используются возможности текстового процессора (например, можно использовать бегунки на горизонтальной полосе прокрутки или табулятор). Знак неразрывный пробел (Вставка → Символ, вкладка Специальные знаки или комбинация клавиш CTRL+SHIFT+пробел) препятствует символам, между которыми он поставлен, располагаться на разных строках, и сохраняется фиксированным при любом выравнивании абзаца (не может увеличиваться, в отличие от обычного пробела). Выделением называют особое оформление отдельных слов или частей текста, которое подчеркивает их значение. Все виды выделений делят на три группы:

- Шрифтовые выделения, выполняемые путем замены характера или начертания шрифта, — набор курсивом, полужирным, жирным, полужирным курсивом, прописными или капительными буквами, шрифтами другого кегля или даже другой гарнитуры;

- Комбинированные выделения, выполняемые одновременно двумя способами, например, набор полужирным вразрядку, набор полужирным шрифтом увеличенного кегля с выключкой в «красную строку» и дополнительными отбивками, набор курсивом с заключением текста в рамку и т. п.

- Шрифтовые выделения (курсивом, полужирным, жирным) должны быть выполнены шрифтами той же гарнитуры и кегля, что и основной текст. Знаки препинания, следующие за выделенной частью текста, должны быть набраны шрифтом основного текста.

- В текстовом наборе абзацные отступы должны быть строго одинаковыми во всем документе, независимо от кегля набора отдельных частей текста.

- Знак тире, или длинное тире, может быть набрано с помощью одновременного нажатия комбинации клавиш CTRL+SHIFT+серый минус (серый минус располагается на цифровой клавиатуре, справа) или Вставка → Символ, вкладка Специальные знаки.

Правила оформления презентации:

Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через

весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.

Рекомендации к подготовке мультимедиа-презентаций и докладов

1. Доклад-это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой.
2. Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия.
3. Оформление доклада-презентации должно соответствовать «Методическим рекомендациям по содержанию и оформлению презентации» для студентов колледжа.
4. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

- 5.Используемые иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.
6. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку навыков ораторства.
- 7.Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей.
- 8.Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение самостоятельно обобщить материал и сделать выводы в заключении.
- 9.Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующая теме занятия.
- 10.Студент обязан подготовить и выступить с докладом в строго отведенное время преподавателем, и в срок.

Методические указания по использованию информационных технологий

При использовании интернет-ресурсов студентам следует учитывать следующие рекомендации:

- необходимо критически относиться к информации
- следует научиться обрабатывать большие объемы информации, представленные в источниках, уметь видеть сильные и слабые стороны, выделять из представленного материала наиболее существенную часть

Рекомендуемая литература

1. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование), - ISBN-онлайн: 978-5-16-105533-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/394918>
2. Эрдеди А.А. Техническая механика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /А.А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди.- 7-е изд., стер. — М. :Издательский центр «Академия», 2021. — 528 с. 978-5-4468-9887-9. - Текст : электронный. — URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/3947/538728/>
3. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1892225>