

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ
ИМ. М.И. ЩАДОВА»**

Одобрено на заседании цикловой комиссии:

И.о. зам. директора по УР

«Горных дисциплин»

О.В. Папанова

Протокол №10 от «31» май 2022 г.

«15» июнь 2022 г.

Председатель ЦК: Н.А. Жук

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения
самостоятельных работы студентов
по учебной дисциплине

ОП. 05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

программы подготовки специалистов среднего звена

21.02.15 Открытые горные работы

(заочное отделение)

Разработал
Преподаватель:
Пилипченко Н. А.

2022г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Тема	Содержание	Кол-во часов	Оценка и контроль
1	Тема 1.1. Статика	<p>Самостоятельная работа</p> <p>№ 1. Плоская система сходящихся сил. Разложение силы на две составляющие, приложенные в той же точке. Сложение плоской системы сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Аналитическое определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил (метод проекции). Аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил. Уравнение равновесия. Плоская система произвольно расположенных сил. Момент силы относительно точки. Приведение силы к данной точке (центру). Приведение плоской системы к данной точке. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Уравнения равновесия плоской системы сил (три вида). Уравнение равновесия плоской системы параллельных сил (два вида). Балочные системы. Виды опор. Понятие о статически неопределимых системах. Связи с трением. Особенности трения качения. Фермы. Общие понятия о ферме. Квалификация ферм. Область применения ферм. Устройство. Методы расчета ферм. Пространственная система сил. Параллелепипед сил. Проекция силы на три взаимно перпендикулярных оси. Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Понятие о главном векторе и главном моменте произвольной пространственной системы сил. Понятие о центре параллельных сил. Формулы для определения положения центра параллельных сил (без вывода). Сила тяжести.</p>	16	Выполнение контрольной работы

		Центр тяжести тела как центр параллельных сил.		
2	Тема 1.2. Кинематика	Самостоятельная работа № 2 Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела и его свойства. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловое перемещение. Угловая скорость, частота вращения. Единицы угловой скорости и частоты вращения, связь между ними. Угловое ускорение. Единицы углового ускорения. Линейные скорости точек вращающегося тела. Нормальное (центростремительное) касательное и полное ускорение точек вращающегося тела; выражение нормального и касательного ускорения точки соответственно через угловую скорость и угловое ускорение тела. Способы передачи вращательного движения. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Теорема сложения скоростей (без вывода). Решение задач.	12	Выполнение контрольной работы
3	Тема 1.2. Кинематика	Самостоятельная работа № 3. Решение задач.	4	Выполнение практического задания, оценка за работу.
4	Тема 1.3. Динамика	Самостоятельная работа № 4. Метод кинетостатики для материальной точки. Свободная и несвободная материальная точка. Возникновение силы инерции при движении несвободной материальной точки; касательная и нормальная составляющие силы инерции при криволинейном движении точки. Принцип Даламбера; метод кинетостатики. Работа и мощность. Работа постоянной силы при прямолинейном движении.	12	Выполнение контрольной работы
5	Тема 1.3. Динамика	Самостоятельная работа № 5. Решение задач.	4	Выполнение практического задания, оценка за работу.
6	Тема 2.1. Основные понятия	Самостоятельная работа № 6. Основные гипотезы и допущения, применяемые в	8	Выполнение контрольной работы

	сопротивления материалов	сопротивлении материалов о свойствах деформируемого тела и характере деформации. Метод сечений. Применение метода сечений для определения внутренних силовых факторов, возникающих.		
7	Тема 2.2. Растяжение и сжатие	Самостоятельная работа № 7. Жесткость сечения и жесткость бруса. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Анализ напряженного состояния при одноосном растяжении (сжатии). Действительный и требуемый коэффициент (допускаемый) запас прочности по пределу текучести и по пределу прочности. Условие прочности. Статически неопределимые системы. Температурные напряжения в статически неопределимых системах. Расчеты на прочность тонкостенных резервуаров. Определение главных центральных моментов инерции и сопротивления составных сечений. Защита. Характеристики пластичных свойств: относительное остаточное удлинение и относительное поперечное сжатие. Диаграмма растяжения и сжатия хрупких материалов.	8	Выполнение контрольной работы
8	Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений. Тема 2.5. Кручение	Самостоятельная работа № 8. Осевые и полярные моменты инерции и сопротивления. Главные центральные моменты инерции и сопротивления прямоугольного, круглого, кольцевого и составных сечений, имеющих не менее одной оси симметрии. Расчет валов и осей на кручение. Построение эпюр крутящих моментов.	10	Выполнение контрольной работы
9	Тема 2.6. Виды изгибов	Самостоятельная работа № 9. Расчет и подбор сечения балки на поперечный изгиб. Расчет сжатых элементов на устойчивость. Устойчивость сжатых стержней. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия. Критическая сила. Критическое напряжение.	8	Выполнение контрольной работы

10	Тема 3.1. Работоспособность машин и механизмов. Преобразование движений. Тема 3.2. Детали передач	Самостоятельная работа № 10. Основные положения. Цели и задачи раздела "Детали машин". Основные определения. Механизм и машина. Классификация машин. Детали машин и их классификация. Современные тенденции в развитии машиностроения. Общие сведения о передачах. Валы, оси, шпоночные соединения. Валы и оси, их назначение, конструкции и материалы. Основы расчета валов и осей на прочность и жесткость.	14	Выполнение контрольной работы
	ИТОГО		96	

2. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

Цель: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

Методические указания: Работа со справочной и дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Аксиомы статики.
2. Виды сил.
3. Связи и их реакции.
4. Система сходящихся сил.

Форма отчетности: контрольная работа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Цель: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

Методические указания: Работа со справочной и дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные понятия кинематики
2. Задачи кинематики
3. Кинематика твердого тела
4. Кинематика точки
5. Сложное движение точки
6. Ускорение точки

Форма отчетности: контрольная работа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Цель: обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

Методические указания: КИНЕМАТИКА ТОЧКИ

1. Из двух пунктов А и В прямолинейного шоссе, находящихся один от другого на расстоянии 100 км, одновременно выезжают навстречу друг другу два

велосипедиста и двигаются с постоянными скоростями. Велосипедист, выезжающий из А, имеет скорость $v_A = 40$ км/ч, а велосипедист, выезжающий из В – скорость $v_B = 26\frac{2}{3}$ км/ч. Определить, за какое время каждый из них проедет расстояние 100 км. Через сколько часов и где они встретятся?

2. Определить, с какими скоростями движутся точки А, В и С, расположенные на концах секундной, минутной и часовой стрелок часов. Принять длину секундной и минутной стрелок, равную 14 мм, и длину часовой стрелки – 10 мм (рис. 15).

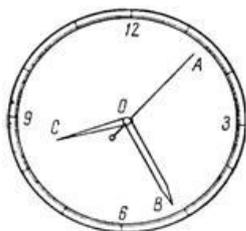


Рисунок 15

3. Точка обода маховика движется по закону $S = 1,5t^2$, где s – в м, t – в с.

Определить скорость точки в момент времени $t = 10$ с и среднюю скорость за 10 с.

4. Шарик, размерами которого можно пренебречь, начинает скатываться по наклонной плоскости из состояния покоя. Через 20 с после начала движения шарик находится от исходного положения на расстоянии 6 м.

Определить ускорение шарика и его скорость в конце 10-й и 20-й с, а также расстояние, пройденное шариком за первые 10 с.

5. Автомобиль, движущийся равномерно и прямолинейно со скоростью 60 км/ч, увеличивает в течение 20 с скорость до 90 км/ч. Определить, какое ускорение получит автомобиль и какое расстояние он проедет за это время, считая движение равноускоренным.

6. Имея скорость 20 м/с, автомобиль въезжает на криволинейный участок дороги, имеющий радиус закругления 200 м.

За 40 с равнопеременного движения он проезжает расстояние 400 м.

Определить, с каким касательным ускорением движется автомобиль, какова его скорость в конце пройденных 400 м и каково полное ускорение на середине этого пути.

7. Точка движется равномерно замедленно по дуге окружности радиусом 80 м в течение 20 с. Определить полное ускорение точки в начале и конце движения, если начальная скорость $V_0 = 15$ м/с, а конечная скорость $V = 10$ м/с.

8. Тело свободно падает на Землю без начальной скорости с высоты $H = 100$ м. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить модуль скорости тела в момент падения на Землю.

Форма отчетности: Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Цель: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

Методические указания: Работа со справочной и дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные понятия и определения.
2. Динамика точки.
3. Законы динамики.
4. Силы трения.

Форма отчетности: контрольная работа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Методические указания: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И АКСИОМЫ ДИНАМИКИ

1. По наклонной плоскости из состояния покоя начинает скользить тело массой $m = 1$ кг (рисунок 24). Коэффициент трения скольжения $f = 0,1$. Определить закон движения точки, если угол $\alpha = 30^\circ$.

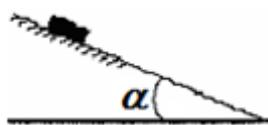


Рисунок 24

2. Какую работу производит человек, передвигая по горизонтальному полу на расстояние 4 м горизонтально направленным усилием ящик массой 50 кг? Коэффициент...
3. На тело М массой $m=40$ кг, могущее перемещаться вдоль вертикального направляющего бруска, действует некоторая сила Р, постоянно направленная под...
4. Какой мощности электродвигатель необходимо поставить на лебедку, чтобы она могла поднимать клеть со строительными материалами общей массой $m=1200$...

5. Какую работу необходимо произвести, чтобы равномерно передвинуть в горизонтальном направлении на расстояние s клинчатый ползун 1 вдоль направляющих...
6. Тело M весом $G=50$ кг равномерно перемещается вверх по наклонной плоскости, длина которой $l=4$ м и угол подъема $\alpha=20^\circ$.
7. Тело M весом $G=50$ кг равномерно перемещается вверх по наклонной плоскости $l=4$ м и с углом подъема $\alpha=20^\circ$. Определить работу, произведенную...
8. Определить работу, которую необходимо произвести, чтобы перекатить каток массой 50 кг на расстояние 4 м по горизонтальной негладкой поверхности...

Форма отчетности: Студент сдает самостоятельную работу преподавателю в установленный срок, отвечая на контрольные вопросы к заданию, поясняя ход выполнения работы.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Цель: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

Методические указания: Работа со справочной и дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Задачи и методы сопротивления материалов
2. Допущения принятые при расчетах
3. Нагрузки внешние и внутренние.
4. Метод сечений.

Форма отчетности: контрольная работа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Цель: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

Методические указания: Работа со справочной и дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Продольные и поперечные деформации.
2. Метод сечений.
3. Внутренние силовые факторы.

4. Закон Гука.

Форма отчетности: контрольная работа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 8

Цель: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

Методические указания: Работа со справочной и дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Построение эпюр крутящих моментов.
2. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
3. Внутренние силовые факторы.
4. Напряжение и деформации при кручении.

Форма отчетности: контрольная работа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 9

Цель: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

Методические указания: Работа со справочной и дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Внутренние силовые факторы при изгибе.
2. Основные правила построения эпюр.
3. Нормальные напряжения при изгибе.
4. Расчеты на прочность.
5. Устойчивость сжатых стержней.

Форма отчетности: контрольная работа.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 10

Цель: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

Методические указания: Работа со справочной и дополнительной литературой, выполнение контрольной работы.

Вопросы для самоконтроля

1. Основные требования к деталям машин.
2. Основные критерии работоспособности деталей машин.
3. Зубчатые передачи.

Форма отчетности: контрольная работа.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТУДЕНТОМ ОТЧЕТНЫХ РАБОТ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Критерии оценки выполнения самостоятельных заданий.

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. Оценивание защиты контрольных вопросов.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса «Техническая механика», а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.

Оценка «хорошо» ставится, если

- ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

- студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса «Техническая механика», не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.
- не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основные:

О-1. Кузьмина, Н. А. Техническая механика: учебное пособие / Н. А. Кузьмина. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. — 205 с.

О-2. Молотников, В. Я. Техническая механика: учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 476 с.

Дополнительные источники:

Д-1. Аркуша, А.И. Руководство к решению задач по теоретической механике: учебное пособие / А.И. Аркуша. - М.: Высш.шк., 2000.—336с.

Д-2. Брадис, В.М. Четырехзначные математические таблицы: таблицы / В.М. Брадис. - М.: Просвещение, 2000.- 56с.

Д-3. Олофинская, В.П. Техническая механика.: учебное пособие / В.П. Олофинская. -М.: ИД "ФОРУМ"-ИНФРА-М, 2012.-352с.

Д-4. Сетков, В.И. Сборник задач по технической механике: учебное пособие / В.И. Сетков. -М.: Академия, 2010.-224 с.

Д-5. Эрдеди, А.А. Техническая механика: учебник / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди - М.: Академия, 2014.- 528 с.

Интернет-ресурсы:

1. Кузьмина, Н. А. Техническая механика: учебное пособие / Н. А. Кузьмина. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. — 205 с. – ЭБС ЛАНЬ.

2. Молотников, В. Я. Техническая механика: учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 476 с. – ЭБС ЛАНЬ.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением	
Было	Стало
Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	