

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ



КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02. ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Укрупненная группа: 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство

Специальность: 20.02.04 Пожарная безопасность

(базовый уровень подготовки)

Квалификация: техник

Форма обучения: очная

г. Южно-Сахалинск
2025г.

Комплект контрольно-оценочных средств **ОП.02. Техническая механика** разработан в соответствии с ФГОС СПО по специальности **20.02.04 Пожарная безопасность**, утверждённого приказом Министерства образования и науки 18 апреля 2014 г. № 354 и рабочей программы ОП.02. Техническая механика.

Разработчик: Скрипников С.И., преподаватель ПТК СахГУ

Рассмотрена и рекомендована на заседании ПЦК
общетехнических дисциплин
на основании:

1. Соответствия стандарту да (да, нет)
2. Соответствия учебному плану ПК да (да, нет)
3. Соответствия требованиям к оформлению да (да, нет)

Протокол № 8 от «16» 04 2025г.

Председатель ПЦК

Шадрина О.И. Шадрина

Утверждена научно-методическим советом ПТК СахГУ

Протокол № 7 от «19» 05 2025г.

Председатель НМС

Ермолаева Е.Н. Ермолаева

Общие положения

Результатом освоения дисциплины **ОП.02. Техническая механика** являются освоенные умения и усвоенные знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Формой аттестации по дисциплине является:

6 семестр – дифференцированный зачет.

1. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

1.1. Освоенные умения:

У.1. Читать кинематические схемы;

У.2. Проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;

У.3. Определять напряжения в конструкционных элементах;

У.4. Производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

1.2. Усвоенные знания

З.1. Основы теоретической механики;

З.2. Виды машин и механизмов, принцип действия, кинематические и динамические характеристики;

З.3. Типы соединений деталей и машин;

З.4. Основные сборочные единицы и детали;

З.5. Характер соединения деталей и сборочных единиц;

З.6. Виды движений и преобразующие движения механизмы;

З.7. Виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;

З.8. Передаточное отношение и число;

З.9. Соединения разъемные, неразъемные, подвижные, неподвижные;

З.10. Общие схемы и схемы по специальности;

З.11. Методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации

1.3. Формируемые компетенции

Общие компетенции:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

2. Распределение оценочных средств по элементам знаний, умений и компетенциями текущего контроля и промежуточной аттестации

Раздел дисциплины	Коды оцениваемых знаний	Коды оцениваемых умений	Коды формируемых ОК	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
6 семестр				
Раздел 1. Теоретическая механика	З.1	У.1	ОК.1; ОК.2	Контрольная работа по разделу 1.

Раздел 2. Сопротивление материалов	3.11	У.3; У.4	ОК.1; ОК.2; ОК.4	Контрольная работа по разделу 2.
Раздел 3. Детали механизмов и машин	3.2; 3.3; 3.4 3.5; 3.6; 3.7 3.8; 3.9; 3.10	У.1; У.2	ОК.1; ОК.2; ОК.4	Семинар.
Промежуточная аттестация	3.1; 3.2; 3.3 3.4; 3.5; 3.6 3.7; 3.8; 3.9 3.10; 3.11	У.1; У.2; У.3; У.4	ОК.1; ОК.2; ОК.4	Дифференцированный зачёт

3. Формы и содержание текущего контроля и оценивания по дисциплине Раздел 1. Теоретическая механика

Форма проверки: контрольная работа.

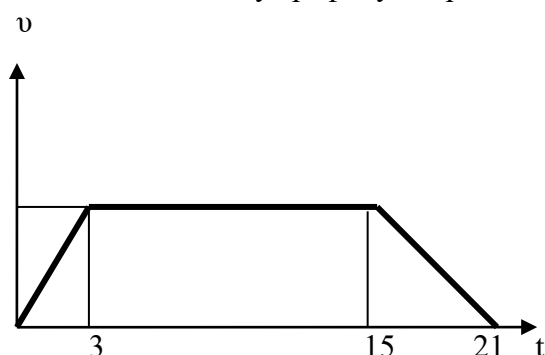
Содержание текущего контроля:

Вариант 1

Задание 1. Дана пара сил, каждая из которых равна 52 кН, а плечо составляет 2 м. Заменить заданную пару сил эквивалентной парой, величины сил которой составляют по 35 кН.

Задание 2. Под действием постоянной силы материальная точка массой 8 кг приобрела скорость 14 м/с за 9 с. Определить силу, действующую на точку.

Задание 3. По заданному графику скорости найти путь, пройденный за время движения.

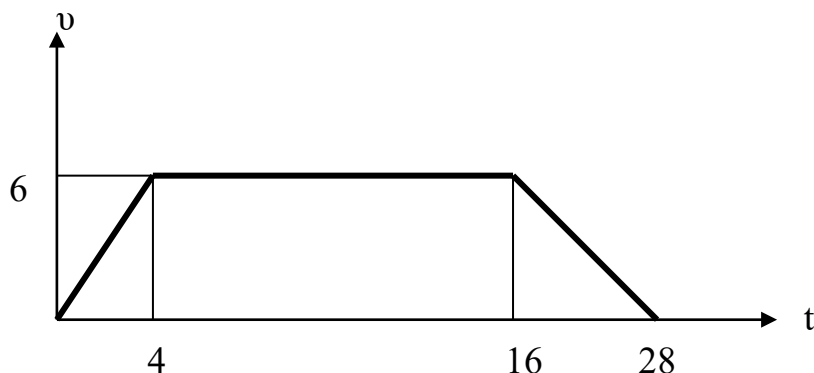


Вариант 2

Задание 1. Дана пара сил, каждая из которых равна 35 кН, а плечо составляет 3 м. Заменить заданную пару сил эквивалентной парой с плечом 0,8 м.

Задание 2. Под действием постоянной силы материальная точка массой 5 кг приобрела скорость 12 м/с за 6 с. Определить силу, действующую на точку.

Задание 3. По заданному графику скорости найти путь, пройденный за время движения.



1.

Раздел 2. Сопротивление материалов

Форма проверки: контрольная работа.

Время выполнения: 40 минут

Содержание текущего контроля:

Вариант 1.

Ступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус зашце́млен с правой стороны. Пренебрегая весом груза, построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, если известно, что: $A_1 = A_3$; $A_1 = 300 \text{ мм}^2$; $A_2 = 100 \text{ мм}^2$; $F_1 = 50 \text{ кН}$; $F_2 = 30 \text{ кН}$.

Вариант 2.

Ступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус зашце́млен с правой стороны. Пренебрегая весом груза, построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, если известно, что: $A_1 = A_3$; $A_1 = 450 \text{ мм}^2$; $A_2 = 300 \text{ мм}^2$; $F_1 = 100 \text{ кН}$; $F_2 = 70 \text{ кН}$.

Вариант 3.

Ступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус зашце́млен с левой стороны. Пренебрегая весом груза, построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, если известно, что $A_1 = A_3$; $A_1 = 500 \text{ мм}^2$; $A_2 = 200 \text{ мм}^2$; $F_1 = 130 \text{ кН}$; $F_2 = 90 \text{ кН}$.

Вариант 4.

Ступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус зашце́млен с левой стороны. Пренебрегая весом груза, построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений, если известно, что $A_1 = A_3$; $A_1 = 550 \text{ мм}^2$; $A_2 = 150 \text{ мм}^2$; $F_1 = 150 \text{ кН}$; $F_2 = 60 \text{ кН}$.

Вариант 5.

На распределительном валу установлены 4 шкива, на вал через шкив 1 подается мощность 14 кВт, которая через шкивы 2, 3, 4 передается потребителю. Вал вращается с постоянной скоростью $\omega = 18 \text{ рад/с}$. Мощности распределяются следующим образом: $P_2 = 4 \text{ кВт}$; $P_3 = 7 \text{ кВт}$; $P_4 = 3 \text{ кВт}$. Построить эпюры крутящих моментов на валу.

Вариант 6.

На распределительном валу установлены 4 шкива, на вал через шкив 1 подается мощность 20 кВт, которая через шкивы 2, 3, 4 передается потребителю. Вал вращается с постоянной скоростью $\omega = 25 \text{ рад/с}$. Мощности распределяются следующим образом: $P_2 = 10 \text{ кВт}$; $P_3 = 4 \text{ кВт}$; $P_4 = 6 \text{ кВт}$. Построить эпюры крутящих моментов на валу.

Вариант 7.

На распределительном валу установлены 4 шкива, на вал через шкив 1 подается мощность 25 кВт, которая через шкивы 2, 3, 4 передается потребителю. Вал вращается с постоянной скоростью $\omega = 10 \text{ рад/с}$. Мощности распределяются следующим образом: $P_2 = 9 \text{ кВт}$; $P_3 = 6 \text{ кВт}$; $P_4 = 10 \text{ кВт}$. Построить эпюры крутящих моментов на валу.

Вариант 8.

На распределительном валу установлены 4 шкива, на вал через шкив 1 подается мощность 8 кВт, которая через шкивы 2, 3, 4 передается потребителю. Вал вращается с постоянной скоростью $\omega = 15 \text{ рад/с}$. Мощности распределяются следующим образом: $P_2 = 1 \text{ кВт}$; $P_3 = 4 \text{ кВт}$; $P_4 = 3 \text{ кВт}$. Построить эпюры крутящих моментов на валу.

Вариант 9.

На балку действуют сосредоточенные силы: $F_1 = 20 \text{ кН}$; $F_2 = 30 \text{ кН}$ и момент $M = 15 \text{ кН}\cdot\text{м}$; $OA = 5 \text{ м}$; $AB = 3 \text{ м}$; $BC = 8 \text{ м}$. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

Вариант 10.

На балку действуют сосредоточенные силы: $F_1 = 10 \text{ кН}$; $F_2 = 16 \text{ кН}$ и момент $M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$; $OA = 8 \text{ м}$; $AB = 4 \text{ м}$; $BC = 3 \text{ м}$. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

Вариант 11.

На балку действуют сосредоточенные силы: $F_1 = 5 \text{ кН}$; $F_2 = 9 \text{ кН}$ и момент $M = 14 \text{ кН}\cdot\text{м}$; $OA = 3 \text{ м}$; $AB = 6 \text{ м}$; $BC = 2 \text{ м}$. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

Вариант 12.

На балку действуют сосредоточенные силы: $F_1 = 18 \text{ кН}$; $F_2 = 25 \text{ кН}$ и момент $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$; $OA = 2 \text{ м}$; $AB = 9 \text{ м}$; $BC = 6 \text{ м}$. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

Раздел 3. Детали механизмов и машин

Форма проверки: семинар.

Время выполнения: 1 час 30 минут

Содержание текущего контроля

Вопросы для обсуждения:

1. Основные понятия и определения раздела.
2. Неразъемные соединения.
3. Резьбовые соединения.
4. Фрикционные передачи.
5. Зубчатые передачи.
6. Червячные передачи.
7. Ременные передачи.
8. Клиноременные передачи.
9. Цепные передачи.
10. Кривошипно-шатунный механизм.
11. Кулачковые механизмы.
12. Храповые механизмы.
13. Мальтийские механизмы.
14. Шпоночные и зубчатые соединения.
15. Подшипники скольжения.
16. Подшипники качения.
17. Муфты. Глухие жесткие и упругие компенсирующие муфты.
18. Муфты. Сцепные и предохранительные муфты.
19. Редукторы.
20. Валы и оси.
21. Винтовые механизмы.

4. Форма и содержание промежуточной аттестации по ОП.02. Техническая механика 6 семестр

Форма контроля: дифференцированный зачёт.

Время выполнения: 1 час 20 минут.

Содержание аттестации: тест

Вопрос 1. При проверке состояния пожарного гидранта вы оцениваете надежность его крепления к фундаменту. Какой вид деформации испытывают фундаментные болты при затяжке гайки?

1. Сдвиг
2. Кручение
3. Изгиб
4. **Растяжение**

Вопрос 2. При проведении регламентного обслуживания пожарного насоса центробежного типа вы обнаружили люфт вала. Износ какого элемента соединения является наиболее вероятной причиной?

1. Шпоночного соединения
2. Сварного шва корпуса
3. **Подшипника скольжения или качения**
4. Резьбового соединения фланцев

Вопрос 3. Для передачи крутящего момента от двигателя к насосу на пожарном автомобиле используется карданная передача. Какое соединение относится к неразъемным?

1. Шлицевое соединение
2. Болтовое соединение
3. Шпоночное соединение
4. **Сварное соединение**

Вопрос 4. При обслуживании гидравлического аварийно-спасательного инструмента (кусачек, разжимов) вы проверяете состояние уплотнений. Какой вид механической передачи используется в гидроприводе для преобразования энергии?

1. Зубчатая передача

2. Ременная передача
3. **Объемная гидропередача (гидроцилиндр)**
4. Червячная передача

Вопрос 5. На кинематической схеме пожарной автолестницы вы видите условное обозначение зубчатого колеса. Для чего предназначена зубчатая передача в механизме выдвигания колен?

1. Для увеличения скорости вращения
2. Для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное
3. **Для передачи и преобразования вращательного движения с изменением крутящего момента и частоты вращения**
4. Для остановки и фиксации звеньев лестницы

Вопрос 6. При организации тушения пожара в здании со сложной планировкой необходимо проложить магистральную рукавную линию с минимальными потерями давления. Какая характеристика потока жидкости описывается уравнением Бернулли?

1. **Взаимосвязь давления, скорости и высоты положения**
2. Изменение вязкости от температуры
3. Режим течения жидкости (ламинарный или турбулентный)
4. Прочность рукава на разрыв

Вопрос 7. Упорядоченная последовательность значений физической величины, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений:

- а) ранжированный ряд
- б) параметрический ряд
- в) базовые значения
- г) **шкала величины**

Вопрос 8. Физические величины, единицы измерения которых в системе СИ относятся к дополнительным:

- а) длина, масса
- б) **плоский угол, телесный угол**
- в) термодинамическая температура
- г) количество вещества, сила света

Вопрос 9. Внесистемные единицы массы (тонна), плоского угла (градус, минута, секунда), объема (литр) по отношению к единицам СИ:

- а) **допускаются наравне**
- б) допускаются к применению в специальных областях
- в) временно допускаются к применению
- г) изымаются из употребления в соответствии с международными соглашениями

Вопрос 10. Установите соответствие между типом механической передачи (левая колонка) и её применением в конструкции пожарного оборудования (правая колонка).

Тип передачи	Применение
А. Зубчатая (цилиндрическая)	1. Привод вентилятора дымоудаления (плавный пуск, защита от перегрузок)
Б. Ременная	2. Коробка отбора мощности пожарного автомобиля
В. Цепная	3. Подъемный механизм пожарной автолестницы (выдвигание колен)
Г. Червячная	4. Привод пилы для резки металлических конструкций (компактность, самоторможение)
Д. Фрикционная	5. Не применяется в пожарной технике из-за низкой надежности (исключение — простейшие механизмы)

Правильное соответствие:

А → 4

Б → 3

В → 5

Г → 2

Д → 1

Критерии оценки теста

85 – 100 % правильных ответов	отлично
70 – 84 % правильных ответов	хорошо
52 – 69% правильных ответов	удовлетворительно
0 – 51 % правильных ответов	неудовлетворительно

Критерии оценки контрольной (самостоятельной) работы:

Оценка «отлично» – ставится, если работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «хорошо» – ставится, если работа выполнена полностью, но имеет не более одной негрубой ошибки и одного недочета; не более трех недочетов.

Оценка «удовлетворительно» – ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы; допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов; не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки; не более трех негрубых ошибок; одной негрубой ошибки и трех недочетов; при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» – ставится, если выполнено менее 2/3 всей работы; число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3».

Критерии оценки устного выступления:

Оценка «отлично» – ставится, если выступление длится не более 10 мин., студент демонстрирует глубокие знания в объеме вопроса, свободное владение терминологией, теоретическим материалом, ориентируется в основных дискуссионных проблемах темы, владеет навыком анализа и обобщения материала, свободно, грамотно и интересно излагает информацию, сделаны полные аргументированные выводы.

Оценка «хорошо» – ставится, если студент уверенно демонстрирует знания в объеме учебника, допуская незначительные фактические ошибки, владеет навыком анализа и обобщения материала, свободно излагает информацию, допуская незначительные речевые ошибки.

Оценка «удовлетворительно» – ставится, если студент демонстрирует недостаточность знаний, допуская фактические ошибки, слабо владеет терминологией, затрудняется сделать вывод и ответить на вопросы, материал излагает с опорой на конспект, допуская речевые ошибки

Оценка «неудовлетворительно» – ставится, если студент демонстрирует непонимание сущности рассматриваемой проблемы, допускает грубые фактические и речевые ошибки, не в состоянии сделать вывод и ответить на вопросы.

Список использованной литературы

Основные источники:

1. Агаханов М.К., Богопольский В.Г. Сопротивление материалов. Учебное пособие. М: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, 2016. 268 с.

2. Васильчикова З.Ф. Техническая механика. Учебно-метод. пособие. Самара, 2018. 178 с.

3. Вереина Л.И. Техническая механика: учебник для сред. проф. образования. 5-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2017. 352 с.

4. Завистовский В.Э, Техническая механика. Учебное пособие. Минск: Республиканский институт профессионального образования, 2017. 368 с.

5. Жилкин В.А. Сопротивление материалов. Учебное пособие. Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2015. 520 с.
6. Лукьянов А.М. Техническая механика. Учебник ВПО. М., 2016. 712 с.
7. Мовнин М.С. Основы технической механики. Учебник. Санкт-Петербург: Политехника, 2016. 289 с.

Дополнительные источники:

1. Бахолдин А.М. Техническая механика. Сопротивление материалов. Учебное пособие. ВПО. Воронеж, 2013. 173 с.
2. Ицкович Г.М. Сопротивление материалов: Учеб. для сред. спец. учеб. заведений. 8-е изд., испр. и доп. М.: Высш. шк., 1998. 368 с.
3. Кривошапко С.Н. Техническая механика. Конспект лекций. М.: Форум, 2013. 64 с.
4. Олофинская В.П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учебное пособие. 3-е изд., испр. М.: ФОРУМ, 2011. 352 с.
5. Сафонова Г.Г., Артюховская Т.Ю., Ермаков Д.А. Техническая механика: Учебник. М.: ИНФРА-М, 2009. 320 с.