

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 24.10.2023 12:15:58

Уникальный программный ключ:

170b62a2aaf60ce249560a5d2dfa2e1cb0409df5bae7e14e423f54f1c8e8733

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Тарский филиал
Отделение СПО**

ППССЗ по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
ОП.02 Техническая механика**

Обеспечивающая преподавание дисциплины подразделение - отделение СПО

Разработчики РПУД, преподаватель

Клеменков А.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Материалы по теоретической части дисциплины	4
1.1. Информационное обеспечение обучения	4
1.2. Тематический план теоретического обучения	4
2. Материалы по лабораторным, практическим занятиям	5
2.1. Методические указания по выполнению лабораторных, практических работ по дисциплине	5
2.2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся	8
2.3. Написание конспектов по изучаемым темам	8
3. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	11
3.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины	11
3.2. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	11
3.2.1. Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	11
3.2.2. Шкала и критерии оценивания ответов на тестовые вопросы тестированию по итогам освоения дисциплины	11

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа учебной дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями отделения среднего профессионального образования по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

Материалы по теоретической части дисциплины

1.1. Информационное обеспечение обучения: Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет ресурсов, дополнительной литературы, справочные и дополнительные материалы по дисциплине

Основная литература

Вереина Л.И. Техническая механика: учебник / Л.И. Вереина, М.М. Краснов. – 4-е изд. - Москва: Академия, 2020. – 352 с. - ISBN 978-5-4468-8680-7. – Текст : непосредственный.

Завистовский В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. —ISBN 978-5-16-015256-1. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

Завистовский В. Э. Допуски, посадки и технические измерения : учебное пособие / В.Э. Завистовский, С.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 278 с. — ISBN 978-5-16-015152-6. - Текст : электронный.

Куклин Н. Г. Детали машин: учебник / Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К. - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 512 с. - ISBN 978-5-16-103302-9. - Текст : электронный.

Олофинская В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный.

Сафонова Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. —ISBN 978-5-16-012916-7. - Текст : электронный.

Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт: производственно-технический журнал. — Москва. — ISSN 2074-6776. — Текст : непосредственный.

Автомобильная промышленность : ежемесячный научно-технический журнал / Министерство промышленности, науки и технологий Российской Федерации. – Москва. - ISSN 0005-2337. — Текст : непосредственный.

Раздел 1. Основы теоретической механики

Тема 1.1 Статика: основные понятия и аксиомы статики.

Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил.

Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки.

Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил.

Тема 1.5 Трение.

Тема 1.6 Пространственная система сил.

Тема 1.7 Центр тяжести.

Тема 1.8 Кинематика: основные понятия кинематики факторов ЧС природного и техногенного характера.

Тема 1.9 Кинематика точки тела и твердого тела.

Тема 1.10 Сложное движение твердого тела.

Тема 1.11 Сложное движение твердого тела. Динамика: основные понятия и аксиомы динамики Движение материальной точки. Силы инерции.

Раздел 2. Сопротивление материалов

Тема 2.1 Деформации упругие и пластические. Силы внешние и внутренние. Метод сечения.

Тема 2.2 Растяжение и сжатие.

Тема 2.3 Расчеты на срез и смятие.

Тема 2.4 Кручение.

Тема 2.5 Изгиб.

Тема 2.6 Сложное сопротивление.

Тема 2.7 Устойчивость сжатых стержней.

Раздел 3. Детали механизмов и машин

Тема 3.1 Основные понятия и определения

Тема 3.2 Соединение деталей.

Тема 3.3 Направляющие вращательного движения.

Тема 3.4 Передатки вращательного движения. Фрикционные передачи.

Тема 3.5 Передатки с гибкой связью.

Тема 3.6 Зубчатые передачи.

Тема 3.7 Червячные передачи

2. Материалы по лабораторным занятиям

2.1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине

ВВЕДЕНИЕ

Учебной дисциплиной «Техническая механика» предусматривается изучение общих законов движения и равновесия материальных тел, основ расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, а также статического расчета сооружений.

Методические указания по проведению практических лабораторных занятий по курсу «Техническая механика» подготовлены для студентов специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов на основе действующих общегосударственных нормативно методических материалов.

РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Лабораторное занятие № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 *Определение равнодействующей геометрическим и аналитическим способом. Определение опорных реакций балочных систем. Определение центра тяжести плоских фигур. Определение моментов сил относительно точки и осей. Условия равновесия плоской системы сил. Условия равновесия пространственной системы сил. Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки.*

Цель занятий: сформировать у студентов необходимый набор знаний и понятий об основных законах теоретической механике.

Содержание занятия:

1. Равнодействующая сила и правила ее определения.
2. Опорные реакции балочных систем.
3. Центр тяжести плоских фигур.
4. Моменты сил.
5. Равновесие плоской и пространственной системы.
6. Простейшее и сложное движение точки.

РАЗДЕЛ 2. СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Лабораторное занятие № 1, 2, 3 *Расчет балки на прочность при изгибе. Расчет на устойчивость сжатых стержней. Расчет заклепочного соединения на прочность. Практическое занятие № 1, 2, 3* Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений. Расчет на прочность. Расчет соединения, работающего на срез и смятие. Расчеты на прочность и жесткость при кручении круглого бруса.

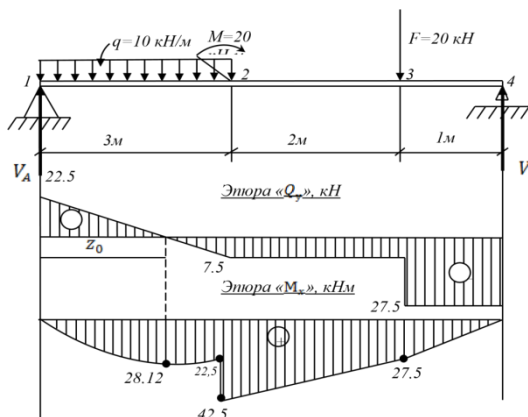
Цель занятия: сформировать необходимые знания у студентов о выполнении основных расчетов по сопротивлению материалов.

Содержание занятия:

1. Расчет балки на прочность при изгибе;
2. Расчет на устойчивость сжатых стержней;
3. Расчет заклепочного соединения на прочность;
4. Построение эпюр;
5. Расчет соединения на срез и смятие;
6. Расчеты на прочность и жесткость при кручении круглого бруса.

Решение задачи: **Задача 1.**

Пример расчета. Для данной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающихся моментов.



Последовательность решения:

- 1.1. Определяют опорные реакции балки.
- 1.2. Определяют поперечные силы в характерных точках балки и строят эпюру поперечных сил.
- 1.3. Определяют изгибающие моменты в характерных точках балки и строят эпюру изгибающих моментов.
2. По эпюре изгибающихся моментов определяем положение опасного сечения балки сечения, в котором изгибающийся момент имеет наибольшее значение по абсолютной величине.

РАЗДЕЛ 3. ДЕТАЛИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Лабораторное занятие № 1, 2, 3 Расчет фрикционной передачи. Расчет плоскоременной передачи. Расчет и построение эвольвентного зацепления зубчатой прямозубой передачи. Практическое занятие № 1, 2, 3 Цепные передачи. Червячные передачи. Реечные передачи.

Цель занятия: сформировать необходимые знания у студентов об основах проектирования деталей и сборочных единиц, а также основах конструирования.

Содержание занятия:

1. Фрикционные передачи;
2. Плоскоременные передачи;
3. Зубчатые передачи;
4. Цепные передачи;
5. Червячные передачи;
6. Реечные передачи.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ выполнения лабораторных заданий

«Отлично» - выставляется студенту, знающему теоретические вопросы по всем темам дисциплины: основам правил построения чертежей и схем; способам графического представления пространственных образов; возможностях пакетов прикладных программ компьютерной графики в профессиональной деятельности; основным положениям конструкторской, технологической документации, нормативных правовых актов, а также основам строительной графики.

Владеющему основными принципами оформления проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с действующей нормативной базой; выполнения изображений, разрезов и сечений на чертежах.

«Хорошо» - выставляется студенту, освоившему дисциплину в полном объеме, но затрудняющемуся при оформлении проектно-конструкторской, технологической и другой технической документации в соответствии с действующей нормативной базой; выполнении изображений, разрезов и сечений на чертежах.

«Удовлетворительно» - выставляется студенту, знающему ответы не на все теоретические вопросы и затрудняющемуся при решении практических вопросов и проведении практических действий, связанных с областью изучения дисциплины.

«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, допустившему значительные пробелы в знании большинства тем дисциплины.

Грубые ошибки:

- незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения технических величин, единиц их измерения;
- неумение выделять в ответе главное;
- неумение применять знания для решения задач; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных на занятиях;
- неумение читать и строить графики и кинематические схемы.

Негрубые ошибки:

- неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия;
- ошибки в условных обозначениях на кинематических схемах;
- неточности чертежей, графиков и схем;
- пропуск или неточное написание наименований единиц технических величин, нерациональный выбор хода решения.

Недочеты:

- нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решений задач;
- арифметические ошибки в вычислениях грубо искажающие реальность результата;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем и графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

2.2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы: формирование у студентов умений производить расчет на растяжение и сжатие на срез, смятие, кручение и изгиб, а также выбирать детали и узлы на основе анализа их свойств для конкретного применения.

Прежде, чем приступить к самостоятельной работе, студент должен ознакомиться с основными положениями рабочей программы по дисциплине «Техническая механика», подобрать необходимую литературу и изучить теоретические положения дисциплины.

В ходе самостоятельной работы, студент должен выполнить следующие задания:

1. Написание конспектов по изучаемым темам.
2. Решение задач.

Далее приведены разъяснения по каждому виду самостоятельной работы и даны рекомендации по ее выполнению.

2.3. НАПИСАНИЕ КОНСПЕКТОВ ПО ИЗУЧАЕМЫМ ТЕМАМ

Данный вид самостоятельной работы студентов предполагает сбор, обработку и представление информации по темам комбинированных занятий с более глубокой проработкой некоторых вопросов. Выполнение данного вида самостоятельной работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- формирование перечня вопросов, необходимых для освещения в рамках выбранной темы;
- работа с литературными и другими информационными источниками;
- систематизация полученных данных;
- написание основных тезисов изученного материала в виде опорного конспекта; подготовка ответа, с использованием опорного конспекта.

Перечень тем для поиска информации (представлен ниже) соответствует содержанию разделов и тем, представленных в рабочей программе дисциплины «Техническая механика».

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем дисциплины «Техническая механика»

Раздел 1. Теоретическая механика.

1. Почему абсолютно – твердое тело можно рассматривать как систему материальных точек?
2. Почему силу называют векторной величиной?
3. Чем отличается равнодействующая сила от уравнивающей?
4. Как найти равнодействующую двух сил?
5. Чему равны проекции силы на координатные оси OX и OY, если
 - а) сила наклонена к оси X под углом; 30° ;
 - б) сила находится на оси X;
 - в) сила находится на оси Y
6. Какие силы называются сходящимися?
7. Выполнение какого условия необходимо и достаточно для равновесия плоской сходящейся системы сил?
8. Перечислите последовательность действий при решении задач на определение неизвестных усилий в плоской сходящейся системе сил.
9. Что называется парой сил и как определяют ее момент?
10. Как определяют момент силы относительно точки?
11. Условие равновесия системы параллельных сил.
12. Перечислите последовательность действий при определении опорных реакций в балках.
12. Как определяют знак силы и знак момента?
13. Что называется центром тяжести тела?
14. Виды трения; основные законы трения скольжения. Охарактеризуйте трение качения.
15. Охарактеризуйте основные понятия кинематики: траектория, пройденный путь, скорость, ускорение.

16. Способы задания движения точки и запишите их уравнения.
17. Запишите дифференциальные уравнения для скорости и ускорения.
18. Поясните понятия: нормальное ускорение, касательное ускорение, полное ускорение. 19. Кинематические параметры вращающегося тела, поясните их значение и запишите формулы
20. Физический смысл первого закона динамики.
21. Что называют инерцией и каковы примеры ее проявления?
22. Принцип Даламбера.
23. Второй закон динамики и основное уравнение движения. Физический смысл третьего закона динамики.
24. Что называют а) импульсом силы; б) количеством движения ?
25. Основной закон динамики для поступательного движения твердого тела и запишите его уравнение. 26. основной закон динамики для вращающегося тела и запишите его уравнение.

Раздел 2. Сопротивление материалов

1. Что называют деформацией тела? Чем отличается упругая деформация от пластичной?
2. Как различают нагрузки а) по характеру приложения; б) по продолжительности действия во времени; в) по характеру действия?
3. Что называют напряжениями? Какие бывают напряжения в зависимости от направления внутренних сил?
4. Какие напряжения называют а) рабочими; б) предельными в) допускаемыми?
5. Что называют коэффициентом запаса прочности?
6. При каких условиях возникают деформации а) растяжения; б) сжатия? Что называют абсолютным и относительным удлинением (укорочением)?
7. Объясните физический смысл закона Гука.
8. Что называется модулем продольной упругости и как он определяется?
9. В чем заключается метод сечений?
10. Что представляют собой эпюры продольных сил? По каким правилам они строятся?
10. Что представляют собой эпюры нормальных напряжений? По каким правилам они строятся?
11. Запишите основное условие прочности при растяжении (сжатии) и поясните его смысл.
12. Что называют смятием при растяжении материалов? Запишите основное условие прочности при смятии и поясните его смысл.
13. В каком случае возникает сдвиг? Что называют а) чистым сдвигом; б) абсолютным сдвигом?
14. Когда возникает деформация кручения? Что называют относительным углом закручивания и что определяется этим углом?
15. Какие напряжения возникают при кручении? Запишите уравнение для определения напряжения при кручении.
16. При каких условиях возникает поперечный изгиб? Что называют чистым изгибом.
17. Как распределяются нормальные напряжения по площади поперечного сечения материала при изгибе?
18. Что называют осевым моментом инерции и осевым моментом сопротивления при изгибе; как их определяют?
19. Что называют изгибающим моментом и как определяют его величину?
20. Что называют поперечной силой и как определяют ее величину для различных поперечных сечений балок?
21. Что называют эпюрой поперечных сил и изгибающих моментов и каков принцип их построения?
22. Какие уравнения применяют при расчете балок на прочность при изгибе?
23. От чего наступает усталостное сопротивление материалов?
24. Что называют пределом выносливости? Назовите факторы, влияющие на величину предела выносливости.
25. Приведите примеры действия динамических нагрузок.
26. От чего зависит устойчивость сжатых стержней?
27. Что называется критической силой. 28. Запишите формулу для определения критического напряжения, возникающего в материале?

Раздел 3 Детали машин

1. Понятие разъемного и неразъемного соединения. Приведите примеры.
2. Какие виды резьбовых соединений применяют в машиностроении?
3. Какое назначение имеют шпоночные и шлицевые соединения? В чем преимущество шлицевых соединений перед шпоночными?
4. В чем преимущество сварных соединений перед заклепочными?

5. Перечислите известные вам виды механических передач, приведите примеры их использования.
6. Что представляет собой редуктор? Из чего состоит простейший редуктор?
7. Как различают редукторы по числу ступеней передач и по расположению осей?
8. Как определяют вращающие моменты и мощности на валах редукторов?
9. Что называют осями и валами, отличия в принципе их работы?
10. Какие конструктивные особенности имеют оси и валы?
11. Назначение и устройство простейшего подшипника скольжения.
12. Назначение и устройство подшипников качения.
13. Для чего служат муфты? Как их классифицируют?
14. Как устроена дисковая разъемная муфта?
15. Специальные виды муфт и укажите их назначение.

3. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

3.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:		
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»		
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины		
Цель аттестации -	промежуточной	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине
Форма аттестации -	промежуточной	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса		1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по филиалу
		2) дата проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым приказом заместителя директора по образовательной и научной деятельности
		прохождение заключительного тестирования, по результатам освоения дисциплины
Форма проведения:		(Письменный, устный)
Процедура сдачи экзамена-		Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:		

3.2. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями по дисциплине.

3.2.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

3.2.2 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.