

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.» в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2021 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА
ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ
ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

по дисциплине
ОП.04 Техническая механика

специальности
15.02.09 «Аддитивные технологии»

Фонд оценочных средств рассмотрен
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2021 года, протокол №13

Председатель ПЦК  /Т.А.Лескина/

Петровск 2021

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы ОП.04 Техническая механика в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии», утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 22.12.2015г., № 1506, ФГОС среднего общего образования и примерной основной образовательной программой.

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости

1.1. Цели и задачи контроля

Целью текущего контроля успеваемости обучающихся является обеспечение систематического контроля и оценки уровня освоения предметных результатов, уровня сформированности общих компетенций ОП 03 Техническая механика.

Главной задачей текущего контроля успеваемости является повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной и самостоятельной работе, закрепление, углубление знаний, закрепление и совершенствование умений, обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности посредством внедрения эффективной системы оценки в образовательный процесс.

Предметные результаты:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **знания**:

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- основные типы смазочных устройств;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования;

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются следующие **умения**:

- читать кинематические схемы;
- определять передаточное отношение;
- определять напряжения в конструктивных элементах;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения.

Общие компетенции, включающие в себя способность:

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

ПК 1.1. Применять средства бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

ПК 1.2. Создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий.

ПК 2.1. Организовывать и вести технологический процесс на установках для аддитивного производства.

ПК 2.2. Контролировать правильность функционирования установки, регулировать ее элементы, корректировать программируемые параметры.

ПК 2.3. Проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

ПК 2.4. Подбирать параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания (компьютерной/цифровой модели).

ПК 3.1. Диагностировать неисправности установок для аддитивного производства.

ПК 3.2. Организовывать и осуществлять техническое обслуживание и текущий ремонт механических элементов установок для аддитивного производства.

ПК 3.3. Заменять неисправные электронные, электронно-оптические, оптические и прочие функциональные элементы установок для аддитивного производства и проводить их регулировку.

1.2. Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля включает в себя комплекты контрольно-оценочных средств, предназначенные для проведения текущего контроля в виде:

- оперативного контроля;
- рубежного контроля.

Оперативный контроль проводится в форме:

- опрос (устный);
- выполнение письменной работы (решение задач);

Рубежный контроль проводится в форме:

- тестирование;
- выполнение практической работы;

Фонд оценочных средств также, включает в себя комплект контрольно-оценочных средств для проведения межсессионной аттестации.

1.3. Материально-техническое обеспечение для проведения контроля

Контроль проводится в учебном кабинете "Техническая механика".

1.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения контроля

Основная литература:

1. Сербин, Е.П. Техническая механика : учебник / Сербин Е.П. — Москва : КноРус, 2019. — 399 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-07209-7. — URL: <https://book.ru/book/931903> — Текст : электронный.
2. Бабичева, И.В. Техническая механика : учебное пособие / Бабичева И.В. — Москва : Русайнс, 2021. — 101 с. — ISBN 978-5-4365-5348-1. — URL: <https://book.ru/book/937045> — Текст : электронный.
3. Черноброва, О.Г. Техническая механика : учебник / Черноброва О.Г. — Москва : КноРус, 2021. — 217 с. — ISBN 978-5-406-06249-4. — URL: <https://book.ru/book/939564> — Текст : электронный.

2. Контрольно-оценочные средства

Теоретическое занятие 1

Тема: Введение

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Назовите разделы технической механики. Что изучает каждый раздел?
2. Назовите задачи теоретической механики.
3. Дайте определение силы и системы сил.
4. Сформулируйте аксиомы статики.
5. Сформулируйте следствие из второй и третьей аксиом.

Теоретическое занятие 2

Тема: Статика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Дайте определение понятию - материальная точка.
2. Дайте определение понятию - абсолютно твердое тело.
3. Назовите единицы измерения силы в Международной системе (СИ).
4. Перечислите признаки, характеризующие силу.
5. Дайте определение понятию - система сил.
6. Приведите примеры сосредоточенных и распределенных сил.
7. Назовите уравнивающую силу.
8. Дайте определение внешней и внутренней силы.
9. Сформулируйте аксиому о равновесии двух сил.
10. Назовите виды связей.

Теоретическое занятие 3

Тема: Статика

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы, решить задачи.

Вопросы:

1. Перечислите основные задачи разделов, изучаемые дисциплиной.
2. Перечислите и опишите основные понятия и аксиомы статики.
3. Дайте определение следующим понятиям несвободное тело, связи и реакции связей.
4. Опишите принцип освобожденности от связей.
5. Опишите частные случаи проекции силы на взаимно перпендикулярные оси.
6. Опишите аналитический способ определения величины и направления равнодействующей силы.

7. Опишите геометрический способ определения равнодействующей по правилу силового многоугольника.

8. Задача: Определить реакции стержней, удерживающих груз G . Массой стержней пренебречь (рисунок 1, таблица 7) (вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4).

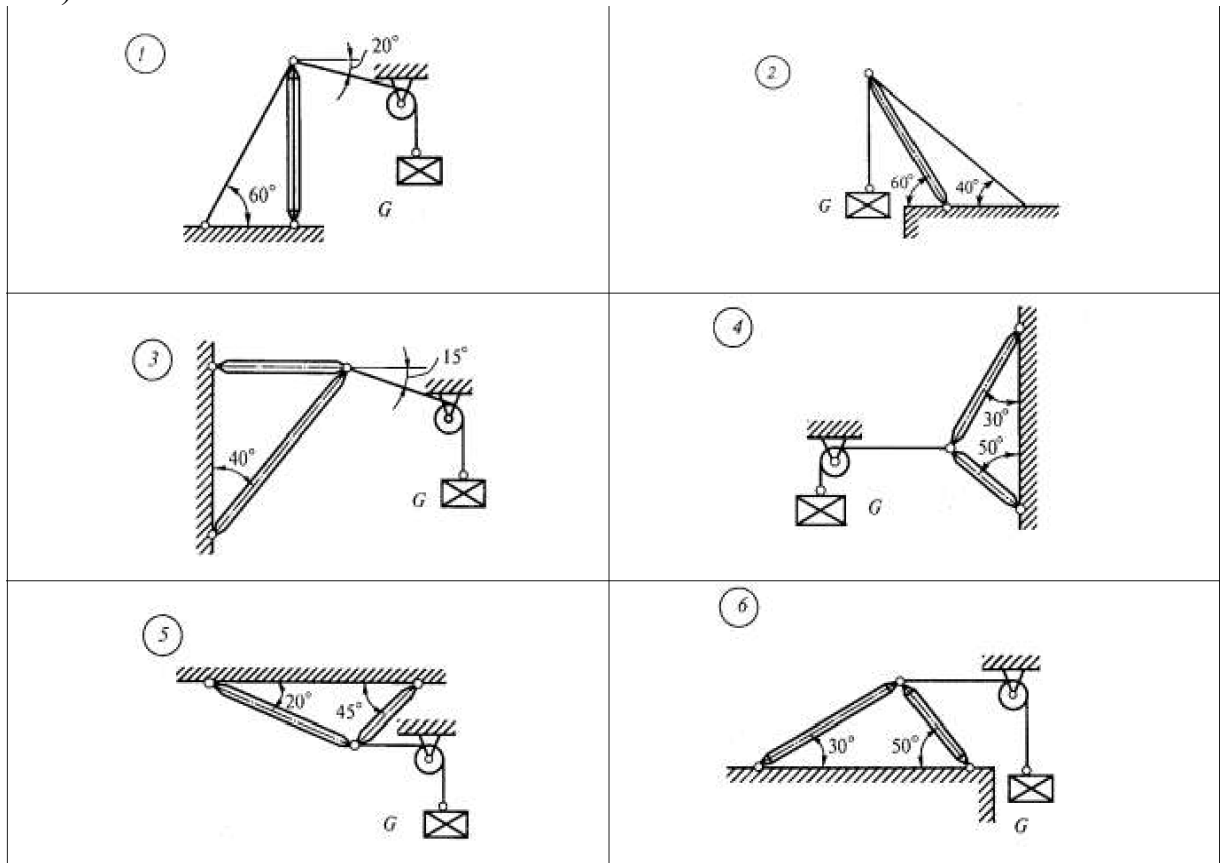


Таблица 7

№ задачи и № схемы	G , кН
1	0,4
2	0,6
3	0,5
4	0,4
5	0,8
6	0,3
7	0,2
8	0,8
9	1,2
10	0,9

Теоретическое занятие 4

Тема: Плоская система сходящихся сил

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Дайте определение понятию - система сил.
2. Перечислите, какие системы сил называются эквивалентными.
3. Объясните, что такое равнодействующая и уравнивающая сила.
4. Перечислите, какие системы сил называются эквивалентными.
5. Поясните, что такое равнодействующая и уравнивающая сила.
6. Перечислите, какие системы сил называются статически эквивалентными.
7. Сформулируйте формулировку аксиомы равенства действия и противодействия.
8. Назовите связь, наложенную на твердое тело.
9. Дайте определение понятию - реакция связи.
10. Поясните, что называется силой реакции связи.
11. Сформулируйте принцип освобожденности от связей.
12. Расскажите, в чем заключаются аналитические условия равновесия системы сил на плоскости и в пространстве.

Теоретическое занятие 5

Тема: Плоская система сходящихся сил.

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Опишите действие пары сил на тело. Момент пары сил.
2. Опишите правило знаков пар сил, сложение пар сил, условия равновесия пар сил.
3. Опишите момент сил относительно точки и оси и правила знаков моментов сил относительно точки и оси.
4. Дайте описание отличия момента пары сил от момента силы относительно точки.
5. Приведите силы к точке, не лежащей на линии действия силы.
6. Приведите плоской системы сил к данной точке.
7. Запишите уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
8. Задача : Определить реакции опор двухопорной балки, нагруженной согласно схемы (рисунок 2) (вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по при-меру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4)

<p>1</p>	<p>2</p>
<p>3</p>	<p>4</p>
<p>5</p>	<p>6</p>
<p>7</p>	<p>8</p>
<p>9</p>	<p>10</p>

Теоретическое занятие 6

Тема: Пара сил и момент силы относительно точки

Вопросы:

1. Что такое пара сил, момент пары сил.
2. Изобразите пару сил.
3. Назовите свойства пар сил.
4. Дайте определение моменту силы относительно точки.
5. Чем отличается момент пары сил от момента силы относительно точки.

Теоретическое занятие 7

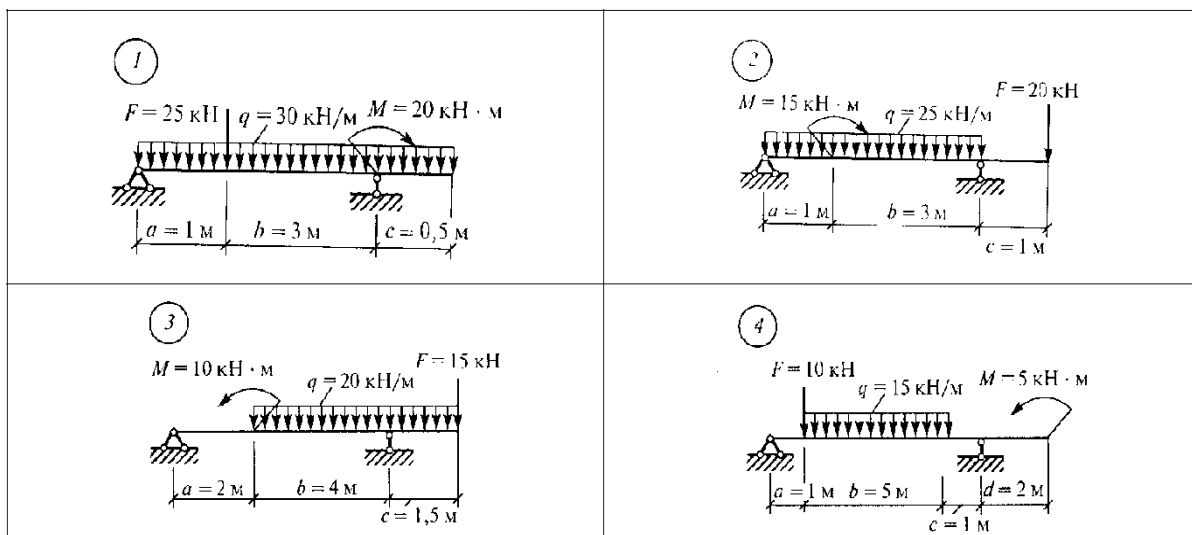
Тема: Плоская система произвольно расположенных сил

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Опишите действие пары сил на тело. Момент пары сил.
2. Опишите правило знаков пар сил, сложение пар сил, условия равновесия пар сил.
3. Опишите момент сил относительно точки и оси и правила знаков моментов сил относительно точки и оси.
4. Дайте описание отличия момента пары сил от момента силы относительно точки.
5. Приведите силы к точке, не лежащей на линии действия силы.
6. Приведите плоской системы сил к данной точке.
7. Запишите уравнение равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
8. Центр тяжести. Сила тяжести как равнодействующая вертикальных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение центра тяжести составных плоских фигур.
9. **Задача** : Определить реакции опор двухопорной балки, нагруженной согласно схемы (рисунок 2) (вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4)



<p>5</p> <p>$q = 30 \text{ кН/м}$ $M = 20 \text{ кН} \cdot \text{м}$ $F = 25 \text{ кН}$</p> <p>$a = 3 \text{ м}$ $b = 1 \text{ м}$ $c = 0,5 \text{ м}$</p>	<p>6</p> <p>$M = 15 \text{ кН} \cdot \text{м}$ $q = 25 \text{ кН/м}$ $F = 20 \text{ кН}$</p> <p>$a = 1 \text{ м}$ $b = 4 \text{ м}$ $c = 1 \text{ м}$</p>
<p>7</p> <p>$M = 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$ $F = 15 \text{ кН}$ $q = 20 \text{ кН/м}$ $q = 20 \text{ кН/м}$</p> <p>$a = 4 \text{ м}$ $b = 2 \text{ м}$ $c = 1,5 \text{ м}$</p>	<p>8</p> <p>$F = 10 \text{ кН}$ $M = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$ $q = 15 \text{ кН/м}$</p> <p>$a = 5 \text{ м}$ $b = 2 \text{ м}$ $c = 1 \text{ м}$ $d = 1 \text{ м}$</p>
<p>9</p> <p>$M = 15 \text{ кН} \cdot \text{м}$ $q_1 = 25 \text{ кН/м}$ $q_2 = 10 \text{ кН/м}$ $F = 20 \text{ кН}$</p> <p>$a = 2 \text{ м}$ $b = 3 \text{ м}$ $c = 1 \text{ м}$</p>	<p>10</p> <p>$F = 15 \text{ кН}$ $M = 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$ $q_1 = 10 \text{ кН/м}$ $q_2 = 20 \text{ кН/м}$</p> <p>$a = 3 \text{ м}$ $b = 3 \text{ м}$ $c = 1,5 \text{ м}$</p>

10.Задача : Определить координаты центра тяжести сечения сварной конструкции, являющейся частью рамы кузова локомотива (рисунок 3), (вариант берется в соответствии порядкового номера обучающегося, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда 1+3=4, вариант задачи 4)

<p>1</p> <p>56×36×4 № 18a № 22</p> <p>150</p>	<p>2</p> <p>56×36×4 № 22 № 22a</p> <p>200</p>
<p>3</p> <p>63×40×5 № 20 № 22a</p> <p>160</p>	<p>4</p> <p>75×5 № 22 № 22</p> <p>200</p>
<p>5</p> <p>70×5 № 22a № 24</p> <p>160</p>	<p>6</p> <p>110×70×8 № 24a № 24a</p> <p>250</p>

<p>7</p>	<p>8</p>
<p>9</p>	<p>10</p>

Задания по разделу 1 Статика

Время контроля: 10–20 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№ №п/ пп	Вопрос	Ответы
1.	Как должны располагаться силы, чтобы получилась плоская система сходящихся сил?	<p>А Линии действия всех сил расположены в одной плоскости и пересекаются в одной точке</p> <p>В Линии действия всех сил расположены в разных плоскостях</p> <p>С Линии действия всех сил параллельны между собой</p>
2.	Сколько уравнений равновесия необходимо составить для равновесия плоской системы сил	<p>2 уравнения</p> <p>11 уравнение</p> <p>3 уравнение</p>
3.	Сколько неизвестных величин может быть при решении задач на эту тему?	<p>А Не более 2-х величин</p> <p>В Не более 1-ой величины</p> <p>С Количество неизвестных значений не имеет</p>
4.	Можно ли, построив Силовой многоугольник, определить, уравновешена или нет заданная система сходящихся сил?	<p>А Можно</p> <p>В Нельзя</p> <p>С Построением силового многоугольника ответить на вопрос нельзя</p>
5.	Сколько способов решения задач для плоской системы	<p>3 способа</p> <p>2 способа</p>

сходящихся сил существует?	сколько угодно
-------------------------------	----------------

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Ответы
1.	К скольким величинам в общем случае приводится плоская система произвольно расположенных сил?	А К двум величинам В К трем величинам С К скольким угодно
2.	Будет ли изменяться момент силы относительно произвольной точки, если, не меняя направления, переносить силу, вдоль линии ее действия	А Момент изменится В Момент не изменится С Изменится знак момента
3.	Сколько видов балочных опор существует?	А Два вида опор В Три вида опор С Сколько угодно
4.	Сколько уравнений равновесия необходимо составить в общем случае для плоской системы произвольно расположенных сил?	А Два уравнения В Три уравнения С Сколько угодно
5.	Какую точку принимают за центр моментов при определении реакций опор?	А Точку, в которой приложены максимальное количество неизвестных величин В Точку, в которой приложены минимальное количество неизвестных величин С Точку, в которой не приложены неизвестные величины

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Ответы
1.	Можно ли считать силу тяжести тела равнодействующей системы параллельных сил?	А Можно считать В Так считать нельзя С Сила тяжести тела не имеет отношения к системе параллельных сил
2.	Может ли центр тяжести располагаться вне самого тела?	А Да, может располагаться вне тела В Нет, не может быть вне тела
3.	В каких единицах измеряется статический момент сечения?	А Единица длины в третьей степени В Единица длины во второй степени С Единица длины в первой степени
4.	Где располагается центр тяжести тела, имеющего ось симметрии?	А На оси симметрии В Вне оси симметрии, в любой точке тела С Вне самого тела
5.	В каком отношении делит центр тяжести прямоугольного треугольника противоположные катеты	А В отношении один к трем В В отношении один к двум С Определить нельзя

Практическое занятие 1

Тема: Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил.

Определение центра тяжести плоских фигур

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: составить расчетные схемы балок и определить реакции их опор. Определить координаты центра тяжести плоской фигуры сложной формы. (Приложение 1)

Задача 1. Вычислить модуль и направление реакций опор балок для нескольких схем нагружения.

Задача 2. Определить реакции опор двухопорной балки.

Задача 3. Определить реакции в заземленной балке.

Задача 4. Определить направление момента силы относительно точки, запишите уравнения момента силы относительно точки

Задача 5. Определить координаты центров тяжести составных частей.

Задача 6. Найденные значения площадей, а также координаты их центров тяжести представить в соответствующие формулы и вычислить координаты центра тяжести всей фигуры.

Задача 3. Сделайте выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:

Вопросы:

1. Что называется моментом пары сил?
2. Что называется моментом силы относительно точки?
3. Опишите условие равновесия произвольной плоской системы сил
4. Сформулируйте метод симметрии при решении задач.

Теоретическое занятие 8

Тема: Кинематика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить устно на вопросы

Вопросы:

1. Назовите задачи кинематики точки и абсолютно твердого тела.
2. Перечислите способы для задания движения точки.
3. Расскажите, как определяют скорость точки при различных способах задания ее движения.
4. Перечислите примеры ускорения точки при различных способах задания ее движения.
5. Поясните, имеет ли материальная точка ускорение при равномерном движении по криволинейной траектории.
6. Объясните, могут ли точки тела, движущегося поступательно, иметь криволинейные траектории.
7. Дайте определение понятиям равномерное, равнопеременное и неравномерное движения.
8. Перечислите методы определения мгновенного центра скоростей.
9. Дайте определение плоскопараллельному движению твердого тела.
10. Назовите вращательное движение твердого тела.
11. Перечислите, какими угловыми кинематическими характеристиками можно описать вращательное движение твердого тела.
12. Назовите равномерные и равнопеременные вращательные движения.
13. Объясните, какая связь существует между линейными и угловыми характеристиками.

Теоретическое занятие 9

Тема: Кинематика

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы, решить задачи.

Вопросы:

1. Поясните, что такое кинематические графики.
2. Опишите способы задания движения материальной точки.

3. Запишите и объясните уравнения движения точки в декартовых координатах.
4. Опишите частные случаи движения материальной точки.
5. Опишите и вычертите схематический рисунок вращательного движения относительно неподвижной оси.
6. Напишите и объясните уравнения вращательного движения тела.
7. Опишите и объясните формулу определения угловой скорости и углового ускорения тела.
8. Опишите частные случаи вращательного движения тела.
9. Дайте определение понятию – мгновенный центр скоростей.

Теоретическое занятие 10

Тема: Кинематика

Форма контроля: опрос письменный(фронтальный)

Задание: Решить задачи.

Задача 1: Колесо вращается равноускоренно с угловым ускорением 3 рад/с^2 . Определить, какой угловой скорости достигнет тело после 3 секунд своего вращения? Сколько оборотов оно при этом совершит?

Задача 2: Точка движется по окружности радиусом 4 м. Начальная скорость точки равна 3 м/с, касательное ускорение 1 м/с^2 . Для момента времени 2 секунды определить: а) длину пути, пройденного точкой, б) модуль перемещения; в) линейную и угловую скорости; г) нормальное, полное и угловое ускорения.

Задача 3: Автомобиль, движущийся со скоростью 36 км/ч, проходит закругленное шоссе с радиусом кривизны 200 м. На повороте шофер тормозит машину, сообщая ей ускорение $0,3 \text{ м/с}^2$. Найти нормальное и полное ускорения автомобиля на повороте. Найти угол между вектором полного ускорения автомобиля на повороте и вектором его скорости. Каковы угловая скорость и ускорение автомобиля в момент вхождения машины в поворот?

Теоретическое занятие 11

Тема: Кинематика

Форма контроля: опрос письменный(фронтальный)

Задание: Решить задачи.

Задача : Построить графики пути, скорости и ускорения точки, движущейся прямолинейно согласно закону для первых пяти секунд движения. Данные из своего варианта взять из таблицы 1.(вариант берется в соответствии порядкового номера обучающегося, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4)

Таблица 1

Вариант	Уравнение движения точки	Вариант	Уравнение движения точки
1.	$S = 20t - 5t^2$	16.	$S = 16t - 5t^2$
2.	$S = 20t - 4t^2$	17.	$S = 16t - 4t^2$
3.	$S = 20t - 3t^2$	18.	$S = 16t - 3t^2$
4.	$S = 20t - 2t^2$	19.	$S = 16t - 2t^2$
5.	$S = 19t - 5t^2$	20.	$S = 15t - 5t^2$
6.	$S = 19t - 4t^2$	21.	$S = 15t - 4t^2$
7.	$S = 19t - 3t^2$	22.	$S = 15t - 3t^2$
8.	$S = 19t - 2t^2$	23.	$S = 15t - 2t^2$
9.	$S = 18t - 5t^2$	24.	$S = 14t - 5t^2$
10.	$S = 18t - 4t^2$	25.	$S = 14t - 4t^2$

Задания по разделу 2 Кинематика

Время контроля: 10–20 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№ n/n	Вопрос	Ответы
1	Как направлена скорость движения точки в любой момент времени?	А. По касательной к траектории движения Б. Под углом к траектории движения. В. Параллельно траектории.
2	Что называется равномерным движением точки?	А. Движение точки с постоянной скоростью Б. Движение точки с непостоянной скоростью.
3	Что называется равнопеременным движением?	А. Движение точки, при котором касательное ускорение постоянно. Б. Движение точки, при котором

	нормальное ускорение постоянно.
--	------------------------------------

4	Может ли быть касательное ускорение отрицательным?	А.Может Б.Не может
5	Есть ли различие между понятиями «путь» и «расстояние»?	А.Есть Б.Нет

Вариант 2

№ n/n	Вопрос	Ответы
1	Какой должна быть угловая скорость при равномерном вращательном движении?	А. $\omega = \text{const}$ Б. $\omega \neq \text{const}$
2	Как определить угловую скорость в равномерном вращательном движении?	А. $\omega = \varphi, \text{ c}^{-1} \text{ t}^{-1}$ Б. $\omega = \varphi', \text{ c}$ В. $\omega = \omega_0 + \Sigma t, \text{ c}^{-1}$
3	Когда вращательное движение равнопеременным?	А. Если $\Sigma = \text{const}$ Б. Если $\omega = \text{const}$ В. Если $\Sigma = \omega', \text{ c}^{-1}$
4	Как определяется число оборотов тела за определенное время?	А. $N = \varphi, \text{ об}$ Б. $N = 2\pi$ В. $N = 2\pi, \text{ об } \varphi$
5	Какая связь существует между угловой скоростью и частотой	А. $\omega = \pi n / 30, \text{ c}^{-1}$

	вращения?	$B. \omega = \pi n 30, \text{ c}^{-1}$ $B. \omega = \pi n 30, \text{ c}^{-1}$
--	-----------	--

Практическое занятие 2

Тема: Расчетно-графическая работа «Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела».

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: 1.определить кинематические параметры тела при поступательном и вращательном движениях, определить параметры любой точки тела. 2. Определить полное число оборотов шкива за время движения и среднюю угловую скорость за это же время. (Приложение 1)

Задача 1.Определить вид движения на каждом участке по приведенному кинематическому графику.

Задача 2. Записать законы движения шкива на каждом участке. Параметры движения в конце каждого участка являются начальными параметрами движения на каждом последующем.

Задача 3. Определить полный угол поворота шкива за время вращения. Использовать формулу для перехода от угловой частоты вращения к угловому ускорению.

Задача 4. Определить полное число оборотов шкива.

Задача 5.Построить графики угловых перемещений и угловых ускорений.

Задача 6.Определить нормальное и касательное ускорение точки на ободе шкива в указанные моменты времени.

Задача 7. Подставив заданные коэффициенты в общее уравнение движения, определить вид движения.

Задача 8.Сделать выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:

Вопросы:

- 1.Дайте определение плоскопараллельному движению твердого тела.
- 2.Назовите вращательное движение твердого тела.
- 3.Перечислите, какими угловыми кинематическими характеристиками можно описать вращательное движение твердого тела.
- 4.Назовите равномерные и равнопеременные вращательные движения.
- 5.Дайте определение плоскопараллельному движению твердого тела.
- 6.Назовите вращательное движение твердого тела.

7.Перечислите, какими угловыми кинематическими характеристиками можно описать вращательное движение твердого тела.

8.Назовите равномерные и равнопеременные вращательные движения.

9. Объясните, какая связь существует между линейными и угловыми характеристиками.

Практическое занятие 2

Тема: Структурный анализ плоских механизмов

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: Изучить кинематические схемы и структуру плоских механизмов с низшими кинематическими парами (Приложение 1)

Задача 1.Выполнить структурный анализ заданного механизма в соответствии с методическими указаниями по выполнению практической работы.

Задача 2. Построить кинематическую схему механизма в восьми (не менее) положениях ведущего звена.

Задача 3. Вычертить траекторию движения заданной точки механизма.

Задача 4.Сделать выводы по проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы:

Вопросы:

1. Что такое механизм, звено механизма, кинематическая пара?
2. Какие названия имеют звенья рычажных механизмов?
3. Какие кинематические пары называются низшими? Высшими?

Привести примеры.

4. Чем определяется класс кинематических пар? Привести примеры кинематических пар 1-5 классов.

5. Какие механизмы называются рычажными? Шарнирными? Какие еще виды механизмов вы знаете.

6. Что характеризует степень подвижности механизма? Как ее рассчитать для плоских и пространственных механизмов?

7. Что такое «лишение» степени свободы?

8. Чем определяется класс механизма?

Теоретическое занятие 12

Тема:Динамика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Объясните, что изучает предмет динамика.
2. Объясните, какая система отсчета называется инерциальной.
3. Объясните, как формулируется основной закон динамики.
4. Объясните, в чем заключается принцип Даламбера.

5. Расскажите, при каком условии материальная точка, на которую действует несколько сил, будет двигаться прямолинейно и равномерно.
6. Назовите в каком виде движения возникает сила инерции.
7. Объясните, что такое центробежная сила и куда она направлена.
8. Расскажите, по какой формуле необходимо определять центробежную силу.

Теоретическое занятие 13

Тема: Динамика

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Объясните, когда возникает касательная составляющая силы инерции и куда она направлена.
2. Объясните, что называется движущими силами и силами сопротивления.
3. Расскажите, что такое работа и когда она производится.
4. Объясните, как определяется работа при поступательном и вращательном движениях твердого тела.
5. Объясните, по какой формуле можно определить мощность.
6. Объясните, чему равен коэффициент полезного действия.
7. Расскажите, как определить коэффициент полезного действия многоступенчатой передачи.

Теоретическое занятие 14 Динамика

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы, решить задачи.

Вопросы:

1. Опишите основные понятия и аксиомы динамики.
2. Дайте определение понятию о силах инерции.
3. Поясните, в чем состоит метод кинетостатики.
4. Расскажите, в чем суть принципа Д'Аламбера.
5. Сформулируйте первый закон динамики.
6. Сформулируйте второй закон динамики.
7. Сформулируйте третий закон динамики.
8. Сформулируйте четвертый закон динамики.
9. Запишите формулы для определения работы и мощности при поступательном и вращательном движениях тела.
10. Опишите работу сил, приложенных к вращающемуся твердому телу.
11. Дайте ответ, чему равна работа силы тяжести и зависит ли она от вида траектории точки приложения силы.
12. Поясните, для чего введено понятие коэффициента полезного действия.

13. Задача 1: К нити подвешен груз массой 1 кг. Найти силу натяжения нити Т, если 1) нить с грузом покоится; 2) движется вниз с ускорением 5 м/с^2 ; 3) движется вверх с ускорением 5 м/с^2

14. Задача 2: Груз массой 50 кг перемещается по горизонтальной плоскости под действием силы 300 Н, направленной под углом 30° к горизонтали. Коэффициент трения груза о плоскость 0,1. Определить ускорение, с которым движется груз.

15. Задача 3: Две гири массами 2 кг и 1 кг соединены нитью и перекинуты через невесомый блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити. Трением в блоке пренебречь.

Теоретическое занятие 15 Динамика

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи.

Задача 1: Стальной шарик массой 10 г, летящий со скоростью 100 м/с по нормали к стенке, ударяется о нее и упруго отскакивает без потери скорости. Найти им-пульс, полученный стенкой за время удара.

Задача 2: С какой скоростью мотоциклист должен проехать по выпуклому мосту, радиус кривизны которого задан, чтобы в самой верхней точке моста сила давления мотоциклиста на мост была в n раз меньше (из таблицы) его общей с мотоциклистом силы тяжести. Данные своего варианта взять из таблицы 1.

Таблица 1

<i>Вариант</i>	<i>r, м</i>	<i>n</i>	<i>Вариант</i>	<i>r, м</i>	<i>n</i>
1	25	2	16	20	3
2	22	3	17	21	2
3	24	2	18	23	3
4	23	3	19	24	2
5	20	2	20	25	3
6	21	3	21	20	2
7	24	2	22	21	3
8	23	3	23	22	2
9	22	2	24	24	3
10	20	3	25	23	2

Задания по разделу 3 Динамика

Время контроля: 10–20 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№ n/n	Вопрос	Ответы
1	Когда возникает сила инерции?	А. Сила инерции возникает при неравномерном движении. Б. Сила инерции возникает при равномерном движении. В. Вид движения роли не играет.
2	Куда направлена сила инерции в прямолинейном движении?	А. Сила инерции направлена в сторону противоположную движению. Б. Сила инерции направлена по направлению движения.
3	Возникает ли сила инерции при равномерном криволинейном движении?	А. Да, возникает. Б. Нет, не возникает.
4	В каком движении возникает центробежная сила инерции?	А. В прямолинейном движении. Б. В криволинейном движении.
5	Когда возникает касательная сила инерции?	А. При наличии касательного ускорения. Б. При наличии нормального ускорения.

Вариант 2

№ n/n	Вопрос	Ответы
1	По какой формуле определяется работа постоянной силы на прямолинейном перемещении?	А. $W = F S \cos \alpha$; Дж Б. $W = F \cdot S \cos \alpha$; Дж В. $W = S \cdot F \cos \alpha$; Дж

2	Какая зависимость существует между мощностью и скоростью движения?	А. Прямо пропорциональная Б. Обратно пропорциональная
3	Чему равен механический КПД?	А. $\eta = \frac{P_n}{P_{вып}}$ Б. $\eta = \frac{P_{вып}}{P_n}$
4	Как определяется КПД многоступенчатой передачи?	А. $\eta_{общ} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \dots \cdot \eta_n$ Б. $\eta_{общ} = \eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_n$
5	Может ли работа быть отрицательной?	А. Да, может Б. Нет, не может

Практическое занятие 3

Тема: Определение параметров движения с помощью расчетов кинематических звеньев

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: Определить вид движения на каждом участке по приведенному кинематическому графику. (Приложение 1)

Задача 1. . Определить вид движения на каждом участке по приведенному кинематическому графику.

Задача 2. Записать законы движения кабины на каждом участке. Параметры движения в конце каждого участка являются начальными параметрами движения на каждом последующем. Определить параметры движения на каждом участке

Задача 3. Определить полное перемещение кабины за время движения.

Задача 4. Определить среднюю скорость движения кабины

Задача 5. Сделать выводы по проделанной работе и ответить на контрольные вопросы:

Вопросы:

1. При каком условии материальная точка, на которую действует несколько сил, будет двигаться прямолинейно и равномерно.
2. Объясните, что такое центробежная сила и куда она направлена.

3. Расскажите, по какой формуле необходимо определять центробежную силу.

4. Объясните, когда возникает касательная составляющая силы инерции и куда она направлена.

Теоретическое занятие 16

Тема: Основные положения. Гипотезы и допущения.

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Перечислите основные задачи раздела «Сопротивление материалов».

2. Объясните, что такое расчетная схема объекта.

3. Укажите геометрические признаки стержня, оболочки и массивного тела.

4. Объясните, что такое сосредоточенная сила, распределенная нагрузка и момент.

5. Перечислите, какие усилия включают в себя полная система внешних сил.

6. Перечислите внутренние силовые факторы.

7. Объясните понятие о деформации и упругом теле.

8. Поясните основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформаций.

Теоретическое занятие 17

Тема: Основные положения. Гипотезы и допущения.

Форма контроля: опрос письменный(фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Дайте ответ, чем отличаются упругие деформации от остаточных.

2. Перечислите и дайте определения основным механическим свойствам материалов.

3. Опишите допущения о характере деформации.

4. Охарактеризуйте виды нагрузок.

Теоретическое занятие 18

Тема: Растяжение и сжатие

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Поясните суть метода сечений.

2. Перечислите простые виды сопротивления стержня.

3. Дайте определение понятию «напряжения» и перечислите его виды.
4. Поясните, что такое линейная и угловая деформация.
5. Сформулируйте закон Гука и принцип независимости действия внешних сил.
6. Дайте определение понятию упругое тело.
7. Дайте определение равновесного состояния стержня называемого простым растяжением или сжатием.
8. Назовите принцип Сен-Венана. Дайте пояснение на конкретном примере.

Теоретическое занятие 19

Тема: Растяжение и сжатие

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить письменно на вопросы

Вопросы:

1. Опишите понятие продольной деформации при растяжении (сжатии).
2. Дайте характеристику модулю продольной упругости.
3. Опишите порядок определения жёсткости сечения бруса при растяжении (сжатии).
4. Дайте определение понятию поперечной деформации и коэффициенту Пуассона.
5. Опишите методику построения эпюр продольных сил и нормальных напряжений.
6. Вычертите диаграмму растяжения материалов.
7. Дайте характеристики прочности и пластичности материалов.

Теоретическое занятие 20

Тема :Растяжение и сжатие

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

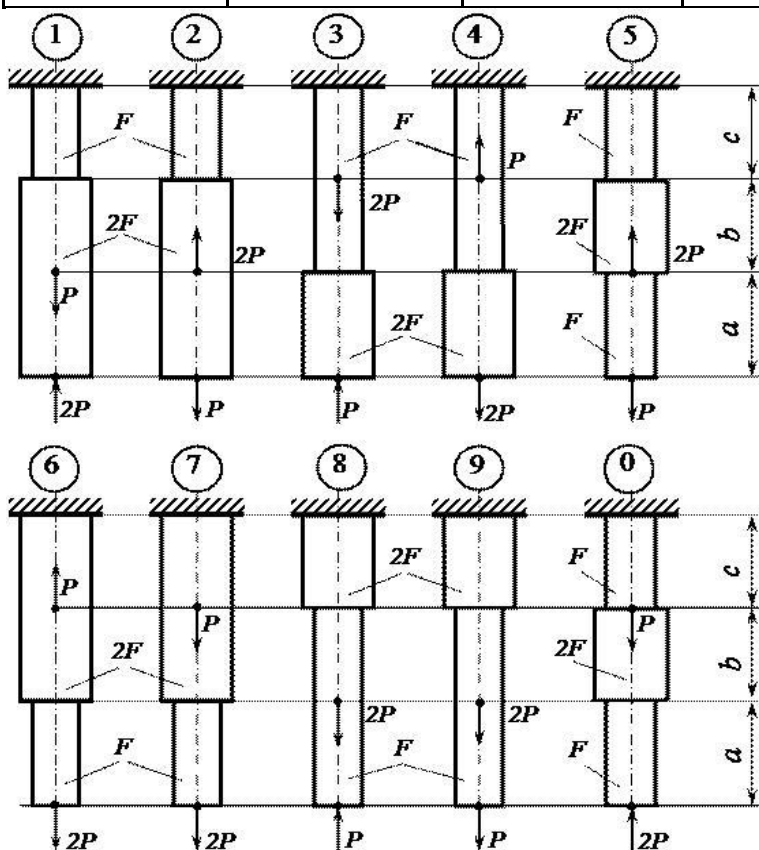
Задание: решить задачу.

Задача Для заданного бруса построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений в поперечном сечении бруса, а также определить удлинение или укорочение бруса, если модуль продольной упругости $E=2 \times 10^5$ МПа. Вес бруса не учитывать (рисунок 3, таблица 10)

Таблица10

№ схемы и № задачи	F , см ²	a , м	b , м	c , м	P , кН
1	2	1,2	1,4	1,6	11
2	2,2	1,4	1,6	1,4	12

3	2,4	1,6	1,6	1,2	13
4	2,6	1,8	2	1	14
5	2,8	2	1,8	1,2	15
6	3	2,2	1,6	1,4	16
7	3,2	2,4	1,4	1,6	17
8	3,4	2,6	1,2	1,8	18
9	3,6	2,8	1	2	19
10	3,8	3	1,6	2,2	20



Теоретическое занятие 21

Тема: Срез и смятие

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Перечислите основные принципы расчета инженерных конструкций.
2. Объясните, зависимость между допускаемыми напряжениями растяжения, среза и смятия.
3. Перечислите формулы для расчёта на срез и смятия.
4. Расскажите, по какому сечению (продольному или поперечному) проверяют на срез призматические шпонки.
5. Объясните, на каких допущениях основаны расчёты на смятие.
6. Объясните, как определяется площадь смятия, если поверхность смятия цилиндрическая, плоская.
7. Поясните понятие смятия. Объясните, как определяется напряжение при смятии.

Теоретическое занятие 22

Тема: Срез и смятие

Форма контроля: опрос письменный(фронтальный)

Задание: ответить письменно на вопросы

Вопросы:

1. Укажите основные расчетные предпосылки, расчетные формулы и условие прочности для среза и смятия.
2. Поясните условности расчета формул и условий прочности.
3. Дайте определение допускаемым напряжениям для среза и смятия.

Теоретическое занятие 23

Тема: Срез и смятие

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решение задач

Задача 1: Расчет разъемных соединений на срез и смятие (значение максимальной реакции и марка болта – таблица 1)(вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4)

Таблица 1

Вариант	Реакция, кН	Марка болта
1	10	M20
2	12	M12
3	14	M18
4	16	M24

5	18	M20
6	20	M12
7	22	M18
8	24	M24
9	26	M20
10	28	M12

Теоретическое занятие 24.

Тема: Кручение

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы.

Вопросы:

1. Расскажите о кручении прямого бруса круглого сечения.
2. Дайте определение скручивающему и крутящему моментам.
3. Укажите порядок расчёта на прочность и жёсткость при кручении.
4. Опишите три вида задач при расчете на прочность и жёсткость при кручении.
5. Расскажите о порядке построения эпюр крутящих моментов.

Теоретическое занятие 25.

Тема: Кручение

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить письменно на вопросы.

Вопросы:

1. Поясните, чему равен модуль упругости материала при кручении для стали. В каких единицах он измеряется.
2. Объясните, какая связь между углом сдвига и углом закручивания.
3. Объясните, как распределяется касательное напряжение при кручении.
4. Поясните, чему равно напряжение в центре круглого поперечного сечения.
5. Напишите формулу для расчета напряжения в любой точке поперечного сечения.
6. Назовите полярный момент инерции. Поясните, какой физический смысл имеет эта величина и в каких единицах измеряется.
7. Напишите формулу для расчета напряжения на поверхности вала при кручении. Объясните, как изменится напряжение, если диаметр вала увеличится в два раза.
8. Поясните, почему для деталей, работающих на кручение, выбирают круглое поперечное сечение.
9. Объясните, в чем заключается расчет на прочность.
10. Объясните, в чем заключается расчет на жесткость.

Теоретическое занятие 26 .

Тема: Кручение

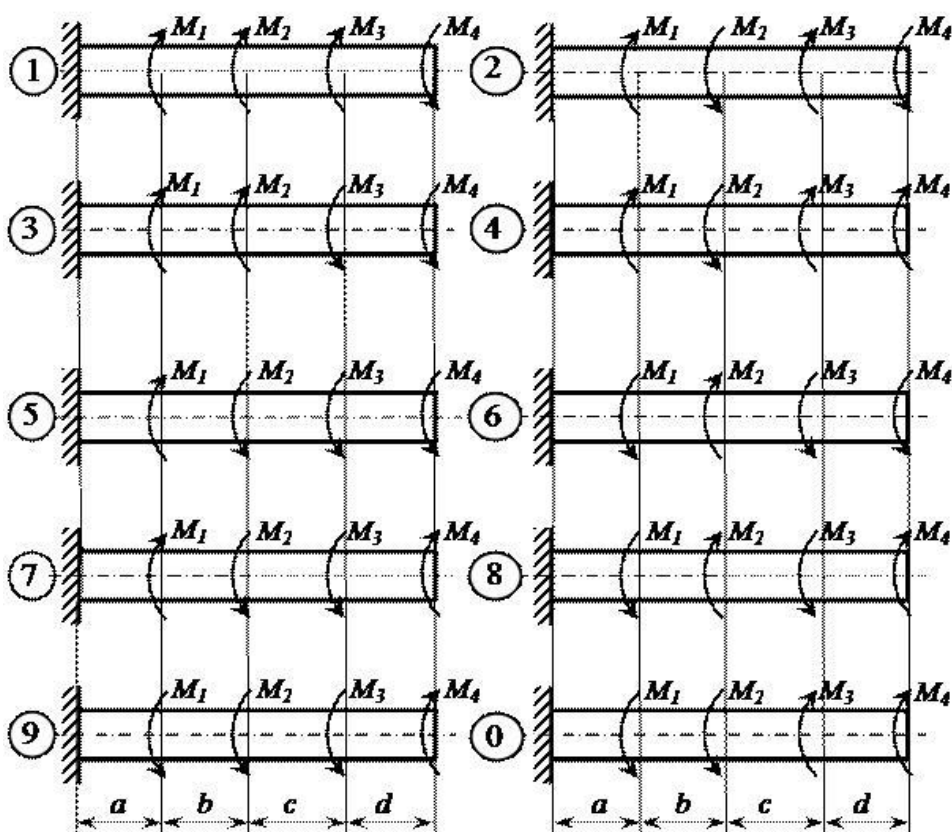
Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачу.

Задача: Для заданного вала круглого поперечного сечения построить эпюру крутящих моментов и определить диаметр, обеспечивающий его прочность, если $[\tau]=70$ МПа, $[\nu_0]=8 \times 10^4$ МПа (таблица 1, рисунок 1)

Таблица 11

№ задачи и № схемы	M_1 , кНм	M_2 , кНм	M_3 , кНм	M_4 , кНм	a, м	b, м	c, м	d, м
1	1	2	1	1	1	1,2	1,4	1,6
2	1	2	1	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8
3	2	4	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
4	3	5	1,6	1,4	1,6	1,8	2	1,8
5	4	6	1,8	1,4	1,8	2	1,8	1,6
6	2	4	1,2	1,2	2	1,8	1,6	1,4
7	2	3	1,2	1	1,8	1,6	1,4	1,2
8	3	5	1	1	1,6	1,4	1,2	1
9	4	6	1,8	1,6	1,4	1,2	1	1,2
10	5	7	2	1,6	1,2	1	1,2	1,4



Теоретическое занятие 27.

Тема: Изгиб

Форма контроля: опрос устный(фронтальный)

Задание: ответить на вопросы.

Вопросы:

1. Опишите, какой вид равновесного состояния стержня называется изгибом.
2. Дайте определения чистого и поперечного изгиба соответственно.
3. Поясните правило принятия знаков для изгибающего момента и поперечной силы.
4. Поясните суть основных дифференциальных соотношений теории изгиба.
5. Поясните формулу по определению нормальных напряжений, возникающих в поперечных сечениях при чистом и поперечном изгибе.
6. Поясните суть и предназначения метода начальных параметров.
7. Поясните суть формы равновесного состояния называемой косым изгибом.
8. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса сосредоточенными силами и моментами.
9. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса равномерно распределенной нагрузкой.

Теоретическое занятие 28.

Тема: Изгиб

Форма контроля: опрос письменный(фронтальный)

Задание: ответить письменно на вопросы.

Вопросы:

1. Опишите основные понятия изгиба.
2. Дайте классификацию видов изгиба.
3. Дайте определение поперечным силам и изгибающим моментам.
4. Поясните правило знаков при построении эпюр изгибающих моментов.
5. Опишите методику построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса сосредоточенными силами и моментами.
6. Расскажите о порядке построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при нагружении бруса равномерно распределенной нагрузкой.
7. Опишите зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси бруса.
8. Расскажите про построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по характерным точкам.

Практическое занятие № 4

Тема: Испытание на растяжение образца из низкоуглеродистой стали. Определение модуля сдвига при испытаниях на кручение

Задание: 1. выполнить расчеты элементов конструкций, испытывающих деформацию растяжения (сжатия). 2. определять величину крутящих моментов, определять диаметр вала из условия прочности при кручении и определять угол закручивания.(Приложение1)

Задача1. . Определить внутренние силовые факторы на каждом участке для чего применить метод сечения.

Задача2. Найти площадь поперечных сечений бруса на каждом участке.

Задача 3. Определить диаметр каждого из сечений:

Задача 4 . Определить напряжения на каждом из участков.

Задача 5. Определить перемещение свободного конца бруса.

Задача 6. Определить требуемый поперечный момент сопротивления для каждого участка:

Задача 7. . Определить полярные моменты инерции сечений для каждого участка.

Задача 8. Определить вращающие моменты на колесах: $M_{вр} = N_m$, где P – мощность на колесе (Wm), ω – угловая скорость (рад/с)

Задача 9. Определить углы закручивания каждого участка.

Задача 10. Сделать вывод и ответить на контрольные вопросы.

Вопросы:

1.Поясните, почему для деталей, работающих на кручение, выбирают круглое поперечное сечение.

2.Объясните, в чем заключается расчет на прочность.

3.Объясните, в чем заключается расчет на жесткость.

Теоретическое занятие 29.

Тема: Изгиб

Форма контроля: опрос письменный(фронтальный)

Задание: решить задачу.

Задача : Для заданной консольной балки построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов, Подобрать сечение балки в виде круга, если $[\sigma]=160$ МПа (таблица 1, рисунок 1

Таблица 1

№ схемы и № задачи	l , м	a_1 , м	a_2 , м	M , кНм	P , кН	q , кН/м
1	6	1	2	8	5	10
2	5	2	1	7	6	11
3	7	3	3	6	7	12
4	8	4	1	5	8	13
5	9	5	3	4	9	14
6	8	3	2	5	10	7
7	7	2	2	6	9	8
8	6	1	3	7	8	9
9	5	2	1	8	7	11
10	9	5	2	4	6	12

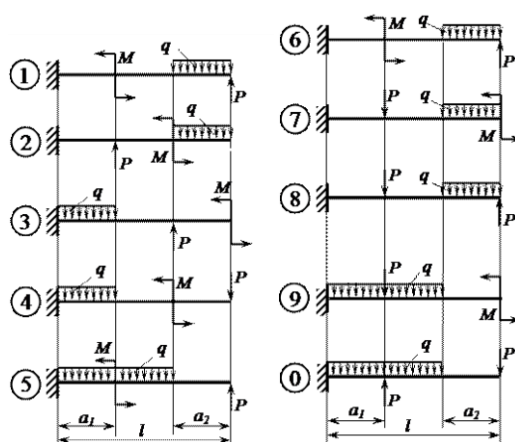


Рисунок 1

Теоретическое занятие 30

Тема: Сопротивление усталости

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы, решить задачу.

Вопросы:

1. Опишите циклы напряжений.
2. Опишите усталостное разрушение, его причины и характер.
3. Дайте определение кривой усталости и пределу выносливости.
4. Опишите факторы, влияющие на величину предела выносливости.
5. Дайте определение коэффициента запаса.
6. Дайте определение усталостному разрушению.

Теоретическое занятие 31

Тема: Сопротивление усталости

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы, решить задачу.

Вопросы:

1. Опишите все виды циклов напряжений.
2. Объясните появление усталостного разрушения, его причины и характер.
3. Опишите, что представляет собой кривая усталости, предел выносливости.
4. Перечислите все факторы, влияющие на величину предела выносливости.
5. Изобразите графики симметричного и от нулевого циклов изменения напряжений при повторно-переменных напряжениях?
6. Перечислите характеристики циклов, покажите на графиках среднее напряжение и амплитуду цикла.
7. Объясните, что характеризует коэффициент асимметрии цикла?
8. Дайте определение понятию коэффициент запаса.

Задания по разделу 4 Сопротивление материалов

Время контроля: 10–25 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

Вариант 1

№.п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Наибольшее напряжение до которого справедлив закон Гука(11)	А Временное сопротивление В Предел пропорциональности Б Предел текучести Г Предел упругости
2	Как изменится осадка пружины если диаметр проволоки	А Уменьшится в 8 раз В Увеличится в 8 раз

	увеличить в два раза? 12	Б Уменьшится в 16 раз Г Увеличится 16 раз
3	Какая составляющая ускорения любой точки твердого тела равна нулю при равномерном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси? 13	А Нормальное ускорение В Полное ускорение Б Касательное ускорение Г Угловое ускорение
4	До какой величины нормального напряжения справедлив закон Гука? 2	А До предела текучести В До предела прочности Б До предела пропорциональности Г До временного сопротивления

Вариант 2

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Как называется вид деформации бруса, при котором в его конечных сечениях возникают только нормальные внутренние силы, приводящие к равнодействующей, направленной вдоль оси z бруса? 9	А Изгибом В Растяжением или сжатием Б Кручением Г Продольной силой
2	Определить вид деформации бруса, если в его поперечных сечениях возникают изгибающий момент M_x и продольная сила N_z 12	А Чистый изгиб В Чистый изгиб и растяжение Б Растяжение Г Сжатие
3в	Какой вид деформации возникнет в проволоке цилиндрических винтовых пружинах работающих на растяжение-сжатие? 13	А Растяжение-сжатие В Преимущественно кручение Б Кручение и сдвиг Г Преимущественно сдвиг

4К какому допущению о свойствах материала относится данное определение - Свойства материала не зависят от размеров выделенного из тела объемов 20-1	А Материал однороден В Материал изотропен Б Материал сплошная среда Г Материал обладающий идеальной упругостью
---	---

Практическое занятие №5

Тема: Выполнение расчёта на устойчивость сжатых стержней

Форма контроля: выполнение практической работы (фронтальная форма организации работы).

Задание: определить допустимое значение центрально-сжимающей силы. (Приложение 1).

Задача 1. Определить величину расчетного сопротивления материала на сжатие.

Задача 2. Найти площадь поперечного сечения А стойки.

Задача 3. Определить коэффициент продольного изгиба φ

Задача 4. Определить величину допускаемого значения сжимающей силы.

Задача 5. Сделать выводы, ответить на контрольные вопросы.

Вопросы:

1. Перечислите, от каких факторов зависит гибкость стержней.
2. Дайте квалификацию стержней, в зависимости от величины гибкости.
3. Опишите влияние способов закрепления концов стержня на величину критической силы.
4. Опишите, какое равновесие называют устойчивым.
5. Расскажите о причинах, вызывающих потерю устойчивости.
6. Объясните, какие брусья следует рассчитывать на устойчивость.
7. Опишите силу, которую при расчетах на устойчивость называют критической.
8. Напишите, что называют гибкостью стержня, какой смысл заложен в этом названии?
9. Перечислите и опишите критерии устойчивости стержней в зависимости от гибкости.
10. Поясните, от каких параметров стержня зависит предельная гибкость.
11. Поясните, в чем заключается расчет сжатого стержня на устойчивость.

Теоретическое занятие 32

Тема: Механические передачи

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Опишите основные понятия и определения деталей машин.
2. Дайте определение понятию механизм.
3. Опишите известные вам кинематические пары.
4. Назовите и дайте характеристику критериям работоспособности машин.
5. Опишите требования, предъявляемые к проектируемым машинам
6. Перечислите и обоснуйте требования, которым должны удовлетворять детали и узлы машин.
7. Поясните фразу – деталь должна быть прочной.
8. Дайте определение понятию износ. Укажите пути уменьшения износа трущихся деталей.

Теоретическое занятие 33

Тема: Механические передачи

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Проклассифицируйте все известные вам механические передачи.
2. Опишите назначение, область применения, достоинства и недостатки фрикционных передач.
3. Перечислите достоинства и недостатки фрикционных передач. Что такое вариатор?
4. Перечислите передачи, в которых крутящий момент передается посредством сил трения. Укажите их основные достоинства и недостатки.
5. Перечислите основные достоинства и недостатки червячной передачи. Передаточное число червячной передачи.
6. Запишите условие работоспособности фрикционной передачи и поясните его суть.
7. Перечислите, какие еще передачи, кроме фрикционных, передают крутящий момент посредством сил трения? Каковы основные достоинства и недостатки передач, работающих посредством трения?

Теоретическое занятие 34

Тема: Сведения о механизмах и деталях машин

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Вопросы:

1. Опишите основные понятия и определения деталей машин.
2. Дайте определение понятию механизм.
3. Опишите известные вам кинематические пары.
4. Назовите и дайте характеристику критериям работоспособности машин.
5. Опишите требования, предъявляемые к проектируемым машинам

6. Перечислите и обоснуйте требования, которым должны удовлетворять детали и узлы машин.
7. Поясните фразу – деталь должна быть прочной.
9. Дайте определение понятию износ. Укажите пути уменьшения износа тру-щихся деталей.

Теоретическое занятие 35

Тема: Сведения о механизмах и деталях машин

Форма контроля: опрос письменный(фронтальный)

Задание: ответить письменно на вопросы

Вопросы:

1. Опишите основные понятия и определения деталей машин.
2. Дайте определение понятию механизм.
3. Опишите известные вам кинематические пары.
4. Назовите и дайте характеристику критериям работоспособности машин.
5. Опишите требования, предъявляемые к проектируемым машинам
6. Перечислите и обоснуйте требования, которым должны удовлетворять детали и узлы машин.
7. Поясните фразу – деталь должна быть прочной.

Теоретическое занятие 36

Тема: Сведения о механизмах и деталях машин

Форма контроля: опрос устный (фронтальный)

Задание: ответить на вопросы

Вопросы:

1. Скажите, в чем преимущества сварных соединений перед заклепочными.
2. Поясните, в каких случаях заклепочные соединения в настоящее время незаменимы.
3. Поясните, по каким условиям прочности рассчитывают заклепочные соединения.
4. Укажите, какие профили резьбы применяют для резьбовых крепежных изделий.
5. Расскажите, какая резьба более надежна в отношении самоторможения: а) с крупным шагом; б) однозаходная или двухзаходная (при равном ходе резьбы).
6. Расскажите, во сколько раз увеличится прочность стержня болта при увеличении его диаметра вдвое (при прочих равных условиях).
7. Назовите назначение шпоночных и шлицевых соединений.
8. Объясните, как определяют размер поперечного сечения призматической шпонки.
9. Объясните, в чем заключаются достоинства шлицевых соединений в сравнении со шпоночными.

10. Укажите, какие профили резьбы применяют для грузовых винтов.
11. Опишите назначение, конструкцию материал валов, осей применяемых в настоящее время на железнодорожном транспорте.
12. Опишите конструкцию опор качения, их классификация и область применения в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта, условные обозначения, достоинства и недостатки.
13. Опишите конструкцию опор скольжения, их классификация и область применения в деталях и узлах подвижного состава железнодорожного транспорта, условные обозначения, достоинства и недостатки.

Теоретическое занятие 37

Тема: Виды соединений деталей машин

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи

Задача 1: Расчет разъемных соединений на срез и смятие (значение максимальной реакции и марка болта – таблица 13)(вариант берется в соответствии порядкового номера студента, если порядковый номер двухзначный, то номер варианта берется по примеру: порядковый номер 13, тогда $1+3=4$, вариант задачи 4)

Таблица 13

Вариант	Реакция, кН	Марка болта
1	10	M20
2	12	M12
3	14	M18
4	16	M24
5	18	M20
6	20	M12
7	22	M18
8	24	M24
9	26	M20
10	28	M12

Задача 2: Определите величину окружной силы $F_{окр}$, действующей на ремень со стороны ведущего шкива ременной передачи, если известны:

- ☐ диаметр ведущего шкива $d = 20 \text{ см}$;
- ☐ вращающий момент на валу шкива $T = 120 \text{ Нм}$.

Задача 3: Определить, сколько зубьев на зубчатом колесе, если диаметр основной окружности колеса $D_1 = 240 \text{ мм}$, а модуль зубьев $m = 4$.

Задача 4: Определите скорость v движения ленты транспортера, если известно, что его барабан имеет диаметр $D = 60 \text{ см}$, а частота вращения барабана $n = 100 \text{ об/мин}$.

Теоретическое занятие 38

Тема: Виды соединений деталей машин

Форма контроля: опрос письменный (фронтальный)

Задание: решить задачи

Задача 1: Определите частоту вращения n (об/мин) барабана транспортера, если известна скорость движения транспортной ленты $v = 2 \text{ м/сек}$, и диаметр барабана $D = 0,5 \text{ м}$.

Задача 2: Определите число оборотов в минуту n_2 ведомого вала ременной передачи, если известно, что ведущий вал вращается со скоростью $n_1 = 5$ оборотов в секунду, а диаметры ведомого и ведущего валов находятся в соотношении: $D_2/D_1 =$

Задача 3: Определите число оборотов в минуту n_1 ведущего вала плоскоремной передачи, если известно, что ведомый вал вращается со скоростью $n_2 = 6$ оборотов в секунду, диаметр ведомого вала $D_2 = 0,45 \text{ метра}$, диаметр ведущего вала $D_1 = 30 \text{ см}$.

Задача 4: Определите скорость v движения ленты транспортера, если частота вращения барабана $\omega = 2\pi \text{ рад/сек}$, а диаметр барабана $D = 30 \text{ см}$.

Задания по разделу Детали машин

Время контроля: 10–25 мин.

Структура теста: вопросы с выбором одного ответа

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	В каких механизмах возникают большие нагрузки ?	А Механизмах возвратно-поступательного движения Б Механизмах вращательного движения
2	В какой передаче передаточное число больше единицы?	А Ускоряющейся Б Замедляющей
3	Как называется окружность зубчатого колеса, на которой расстояние между одноименными сторонами соседних зубьев равно шагу зубо-	А Делительной Б Начальной

	резного инструмента?	
4	Как изменится угловая скорость ведомого колеса, если увеличить число зубьев?	А Увеличится Б Уменьшится
5	5 Могут ли находиться в зацеплении зубчатые колеса если их модули не равны?	А Могут Б Не могут
6	Как называется сочетание тел, соединенных между собой, таким образом, что заданному движению одного из тел соответствует вполне определенное движение каждого из остальных?	А Машина Б Деталь В Сборочная единица
7	Как называются упругие перемещения, возникающие в детали под влиянием действующих на нее сил?	А Износостойкость Б Жесткость В Прочность
8	Как называется передача размещенная в специальном корпусе, защищенная от грязи и пыли?	А Открытая Б Машина В Закрытая
9	Как называется отношение $1/n$?	А Высотой зуба Б Модулем зацепления В Коэффициентом перекрытия
10	Как называется величина, характеризующая среднее число пар зубьев, одновременно находящихся в зацеплении?	А Коэффициент перекрытия Б Дугой зацепления В Линией зацепления

Вариант 2

№. п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Всегда ли возможно прямое соединение вала двигателя с валом машины?	А Всегда Б Не всегда
2	Какая передача может обеспечить	А Фрикционная Б Зубчатая

	равномерное вращение ведомого колеса при равномерном вращении ведущего (постоянство передаточного числа)?	В Ременная
3	Для каких передач справедливо выражение $i = w_1/w_2 = z_2/z_1$?	А Цилиндрических зубчатых Б Конических зубчатых В Для всех видов зубчатых передач
4	Чему равен модуль зацепления?	А Частному от деления шага зацепления на число π Б Частному от деления число π на шаг зацепления
5	Изменится ли угловая скорость ведомого колеса с эвольвентным профилем зуба, если межцентровое расстояние несколько увеличить?	А Изменится Б Не изменится
6	Как называется соединение двух тел, обеспечивающее движение одного тела относительно другого?	А Машиной Б Кинематической парой
7	Как называется передача энергии одной машины к другой или внутри машины от одного звена к другому, возникающее с помощью различных механизмов?	А Машиной Б Передачей В Кинематической парой
8	Как называется передача не заключенная в специальный корпус, который защищает ее от грязи и пыли?	А Открытая Б Машина В Закрытая
9	Как называется радиальное расстояние между окружностью выступов и окружностью впадин?	А Высотой зуба Б Модулем зацепления
10	Как называется путь, проходимый профилем зуба по начальной окружности за время его фактического зацепления?	А Линией зацепления Б Дугой зацепления

Самостоятельная работа №1

Тема: Виды соединений деталей машин.

Задание: подготовка презентации.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «название дисциплины»

3. Критерии оценки

3.1. Инвариантные критерии оценки

Критерии оценки устных (письменных) ответов на теоретические вопросы

Критерии оценки		Оценка
1	Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала. Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных. Четко и верно даны определения понятий и научных терминов. Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.	5 (отлично)
2	Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала. Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы. Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов. При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.	4 (хорошо)
3	Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала. Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно. Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии. При ответе на вопросы допускает неточности.	3 (удовлетворительно)
4	Студент демонстрирует незнание и	2

	<p>непонимание программного материала.</p> <p>Основное содержание учебного материала не раскрыто;</p> <p>допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.</p> <p>Затрудняется отвечать на вопросы, при ответе допускает серьезные ошибки.</p>	(неудовлетворительно)
--	--	-----------------------

Критерии оценки работы письменной (решение задач)

Критерии оценки		Оценка
1	Ход решения верный, приведено верное обоснованное решение, получен верный ответ	5 (отлично)
2	Ход решения верный, но допущена одна ошибка вычислительного характера	4 (хорошо)
3	Решение начато логически верно, допущена одна вычислительная ошибка и не более двух неточностей; или решение не доведено до конца, но выполнено верно более чем на 50%	3 (удовлетворительно)
4	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения	2 (неудовлетворительно)

Критерии оценки результатов выполнения тестового задания

Оценка	Количество правильных ответов на вопросы в % соотношении от общего числа вопросов
Оценка 5 «отлично»	90-100%
Оценка 4 «хорошо»	76-89%
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75%
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49%

Критерии оценки результатов выполнения самостоятельной работы

Оценка	Критерии оценки
(отлично)	тема считается раскрытой, соблюдены правила оформления
(хорошо)	тема считается раскрытой, но содержит не точности, не полную информацию, в целом соблюдены правила оформления, однако есть

	незначительные проблемы в оформлении
(удовлетворительно)	тема раскрыта не полностью, содержит не точности, не полную информацию, или есть значительные проблемы в оформлении
(неудовлетворительно)	над докладом следует дополнительно поработать

Критерии оценки результатов выполнения лабораторной работы

Оценка	Критерии оценки
(отлично)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Студент самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование. Опыты проводятся в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов. Соблюдаются требования правил техники безопасности. Этапы лабораторной работы описаны верно и подробно. Отчет о лабораторной работе выполнен верно, в полном объеме, отсутствуют ошибки в оформлении.
(хорошо)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений. Студент самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование. Опыты проводятся в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов. Соблюдаются требования правил техники безопасности. Этапы лабораторной работы описаны верно, но недостаточно подробно. Отчет о лабораторной работе выполнен в полном объеме, но содержит незначительные ошибки, не приводящие к искажению результатов, отсутствуют ошибки в оформлении.
(удовлетворительно)	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод. Студент самостоятельно монтирует необходимое оборудование. Опыты проводятся в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов.

	Соблюдаются требования правил техники безопасности. В отчете о лабораторной работе отсутствует описание отдельных этапов работы. Отчет содержит не грубые ошибки и неточности, ошибки в оформлении.
(неудовлетворительно)	Работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет получить правильный результат, или сделать правильные выводы. Студент не смог самостоятельно осуществить монтаж необходимого оборудования. Опыты проводятся с нарушением условий и режимов, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов. Нарушены требования правил техники безопасности. В отчете о лабораторной работе отсутствует описание отдельных этапов работы. Отчет содержит грубые ошибки и неточности, ошибки в оформлении.

Варианты заданий для промежуточной аттестации

1. Дайте определение основных понятий и аксиом статики.
2. Дайте определения понятиям: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, система сил, равнодействующая сила.
3. Дайте характеристику свободного и несвободного тела. Дайте определения понятиям: связи и реакции связей.
4. Дайте определение плоской системы сходящихся сил.
5. Определите модуль и направление равнодействующей методом силового многоугольника.
6. Определите проекцию силы на координатные оси. Аналитически определите равнодействующую плоской системы сходящихся сил.
7. Составьте алгоритм решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил.
8. Охарактеризуйте пару сил, равновесие пар сил. Определите момент силы относительно точки.
9. Приведите плоскую систему сходящихся сил к одному центру.
10. Дайте классификацию нагрузок. Объясните уравнение равновесия плоской системы параллельных сил.
11. Охарактеризуйте центр тяжести. Определите положение центра тяжести плоских сечений.
12. Дайте определение понятия кинематики.
13. Укажите способы задания движения точки. Дайте определения скорости и ускорения точки.
14. Охарактеризуйте равномерное и равнопеременное движения точки.
15. Охарактеризуйте простейшие движение твердого тела, поступательное движение твердого тела.
16. Дайте определение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси вращения.
17. Охарактеризуйте линейную скорость и линейное ускорение точек вращающегося тела.
18. Дайте характеристику сложного движения точек и твердого тела.
19. Дайте определение плоскопараллельного движения твердого тела. Определите абсолютную скорость с помощью мгновенного центра вращения.
20. Расскажите об основных понятиях и аксиомах динамики.
21. Дайте определения силы инерции, принципа Даламбера и метода кинетостатики.
22. Охарактеризуйте работу и мощность. Определите работу постоянной силы при прямолинейном движении. Расскажите о механическом КПД.
23. Дайте определения работы и мощности при вращательном движении.
24. Расскажите об общих теоремах динамики.
25. Опишите основные положения, гипотезы и допущения материалов.

26. Рассчитайте напряжения полное, нормальное и касательное.

27. Дайте определения понятиям: растяжение и сжатие, опишите их продольные силы и эпюры.

28. Дайте характеристику продольной и поперечной деформации при растяжении (сжатии), объясните закон Гука.

29. Расскажите об испытании материалов на растяжение и сжатие при статической нагрузке. Постройте диаграмму растяжения низкоуглеродистых сталей.

30. Объясните что такое коэффициент запаса прочности при статической нагрузке и допускаемое напряжение. Рассчитайте брус на прочность при растяжении и сжатии.

31. Дайте определения среза и смятия. Приведите расчетные формулы для среза и смятия.

32. Перечислите условия прочности при срезе и смятии.

33. Объясните закон Гука при чистом сдвиге.

34. Опишите основные гипотезы сдвига и кручения.

35. Объясните скачки напряжений на эпюре крутящих моментов.

36. Объясните формулы при расчете бруса на прочность при кручении.

37. Объясните формулы при расчете жесткости бруса при кручении.

38. Дайте определение, расскажите о назначении цилиндрических пружин сжатия.

39. Дайте определение усталостного разрушения.

40. Дайте определение динамического напряжения и динамического коэффициента

41. Дайте определение поперечных сил, изгибающих моментов и нормальных напряжения при изгибе. Объясните формулы при расчете балки на прочность при изгибе.

42. Дайте определение изгиба с кручением. Объясните формулы при расчете прямого бруса круглого сечения при совместном кручении и изгибе.

43. Дайте определение понятия устойчивости сжатых стержней, критическая сила и формулы Эйлера.

44. Дайте определение критической силы и критического напряжения.

45. Дайте характеристику сварному и клеевому соединению.

46. Дайте характеристики резьбовому соединению деталей.

47. Дайте определения шпоночного и шлицевого соединения деталей.

48. Расскажите о передачи вращательного движения.

49. Расскажите об основных размерах зубчатого колеса.

50. Опишите принцип работы и характеристики фрикционных механических передач.

51. Опишите принцип работы и характеристики цилиндрических зубчатых передач.

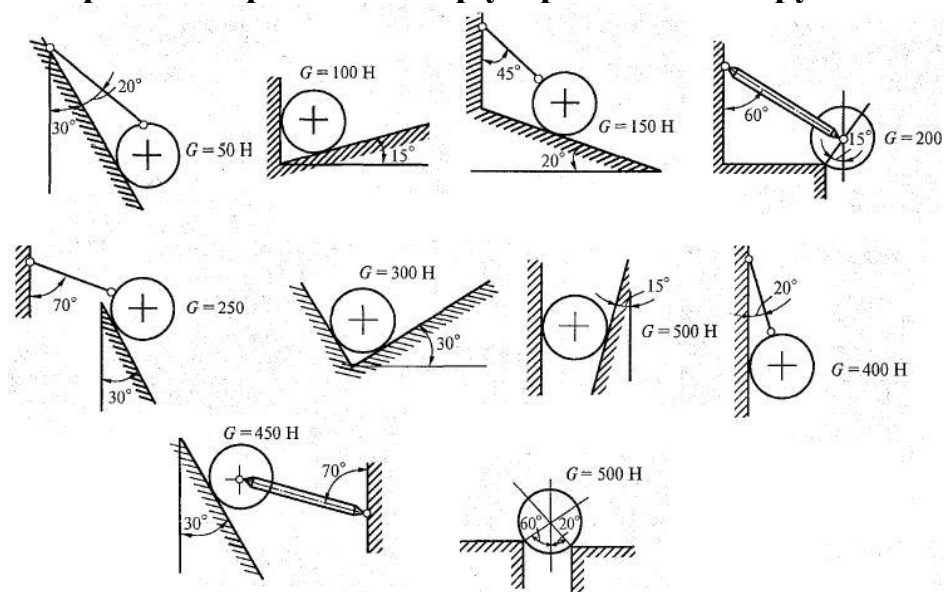
52. Опишите принцип работы и характеристики конических зубчатых передач.

53. Дайте определение, опишите характеристики, расскажите о назначении планетарных и волновых передач.

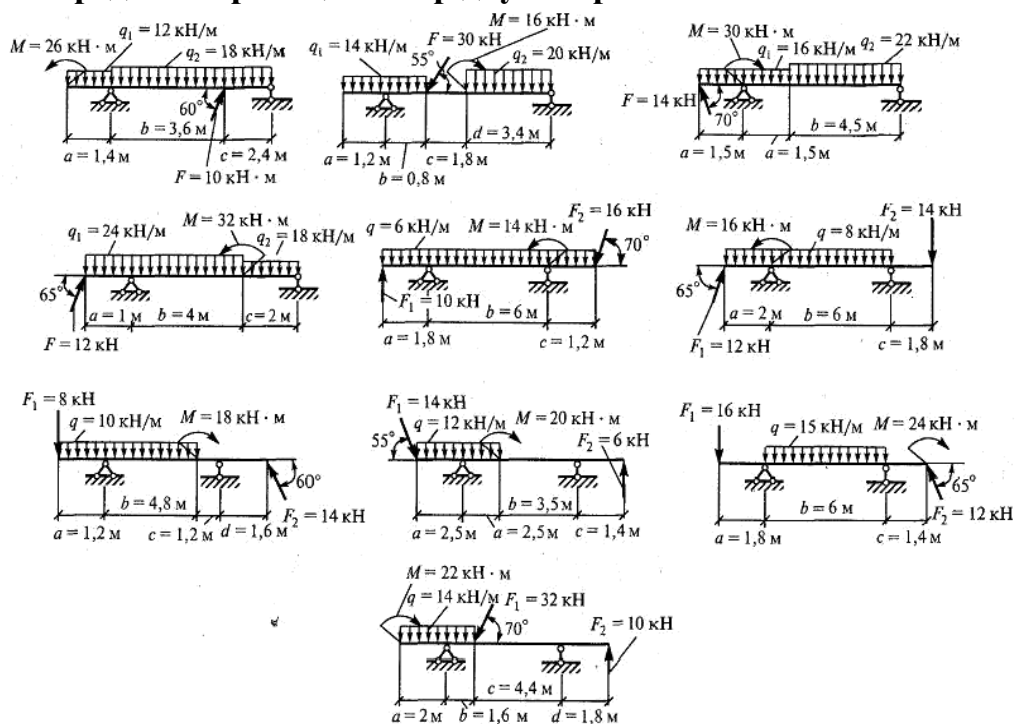
54. Расскажите об особенностях конструкции прямозубого конического редуктора.
55. Опишите принцип работы и характеристики винтовых передач.
56. Опишите принцип работы и характеристики червячных передач.
57. Расскажите об особенностях конструкции червячного редуктора.
58. Опишите принцип работы и характеристики ременных передач.
59. Опишите принцип работы и характеристики цепных передач.
60. Опишите конструкцию, область применения и назначения валов и осей.
61. Дайте определение опоры скольжения. Опишите конструкцию, достоинства, недостатки, область применения, материал.
62. Опишите назначение, конструкцию, достоинства и недостатки опор качения
63. Дайте определение и классификацию подшипников качения.
64. Подберите подшипники качения по динамической грузоподъемности.
65. Дайте определение муфты.
66. Расскажите об особенностях конструкции муфты.
67. Объясните формулы при расчете одиночного болта при действии на него определенной нагрузки.
68. Дайте определение параллелепипеда сил.
69. Дайте определение равнодействующей пространственной сходящейся системы сил. Опишите условия и уравнения равновесия.
70. Охарактеризуйте момент силы относительно оси.
71. Опишите уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил.

Практические задания к экзамену

1 Определить реакции опор удерживающих груз



2 Определить реакции опор двухопорной балки



3 Определить центр тяжести сложного сечения, составленного из стандартных прокатных профилей

