

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра теоретической и прикладной механики**

Рег. № 5105-23-30  
«29» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от «29» августа 2023 г. № 1  
Заведующий кафедрой

  
(подпись) Тихонкин И.В.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.О.12.04 Механика**

Шифр и наименование дисциплины

**44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Код и наименование направления подготовки

**Технические системы и эксплуатация машин**

Направленность (профиль)

Новосибирск 2023

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
<b>Раздел 1. «Теоретическая механика»</b>			
1	Статика. Основные понятия теоретической механики. Момент силы относительно точки. Пара сил. Произвольная система сил на плоскости. Теорема Вариньона. Произвольная система сил в пространстве. Кинематика. Способы задания движения точки. Кинематика твердого тела. Сложное движение точки. Динамика. Введение в динамику системы. Принцип возможных перемещений.	ОПК-7; ПКО-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы для устного опроса</li> <li>– Тесты</li> <li>– Задания для контрольной работы</li> </ul>
<b>Раздел 2. «Сопротивления материалов»</b>			
2	Введение. Основные положения сопротивления материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Центральное растяжение – сжатие. Расчет статически неопределимых стержневых систем на растяжение–сжатие. Кручение. Напряжение, закон Гука при кручении. Прямой поперечный изгиб. Напряжение при изгибе. Определение перемещений при изгибе. Правило Верещагина, интеграл Мора. Прочность при динамических и переменных нагрузках.	ОПК-7; ПКО-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы для устного опроса</li> <li>– Тесты</li> <li>– Задания для контрольной работы</li> </ul>
<b>Раздел 3. «Теория механизмов и машин»</b>			
3	Введение. Основные понятия механизмов и машин. Структурный анализ механизмов. Классификация плоских механизмов и их кинематические характеристики. Графические, численные и аналитические методы вычисления кинематических передаточных функций. Синтез зубчатых механизмов. Виды зубчатых механизмов. Методы и расчеты нарезания зубчатых колес. Кинематика многозвенных зубчатых механизмов. Синтез кулачковых механизмов. Общие понятия. Виды и назначения кулачковых механизмов. Динамический анализ механизмов и машин. Силовой анализ механизмов. Исследование движения механизмов под действием заданных сил. Трение в кинематических парах. КПД механизма. Уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев. Манипуляторы и промышленные роботы	ОПК-7; ПКО-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы для устного опроса</li> <li>– Тесты</li> <li>– Задания для РГР</li> </ul>
<b>Раздел 4. «Детали машин и основы конструирования»</b>			
4	Введение. Основные понятия дисциплины. Механические передачи. Валы и оси. Опоры валов и осей. Смазочные материалы, смазочные устройства и уплотнения. Соединение деталей машин. Муфты механических приводов. Упругие элементы. Редукторы. Основы конструирования деталей машин.	ОПК-7; ПКО-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы для устного опроса</li> <li>– Тесты</li> <li>– Задания для РГР</li> </ul>

# 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Механика» проводится в соответствии с локальными документами НГАУ, является обязательной и осуществляется ведущим преподавателем.

Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости по дисциплине «Механика» включает:

- вопросы для устного опроса
- тесты
- задания для расчетно-графической работы
- задания для контрольной работы

## 1.1. Критерии оценки

### ***Критерии оценки результатов устного опроса:***

- Если студент правильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя.
- Если студент неправильно отвечал на вопросы, обращенные к нему преподавателем, или не отвечал вовсе, то ему ставится отметка «не зачтено».

### ***Критерии оценки результатов тестирования:***

- оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;
- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

### ***Критерии оценки выполнения индивидуальной расчетно-графической и контрольной работы:***

- оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;
- оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных помарок;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.
- во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

### Раздел 1. «Теоретическая механика»

#### – **Контрольные вопросы.**

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Система сходящихся сил.
3. Момент силы.
4. Плоская система сил.
5. Проекция силы на ось и на плоскость.
6. Равновесие системы сходящихся сил.
7. Пара сил.
8. Момент пары.
9. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
10. Понятие о распределенной нагрузке.
11. Расчет составных систем.

12. Кинематика точек.
13. Простейшие движения тел.
14. Плоское движение тела.
15. Дифференциальное уравнение движения материальной точки.
16. Общие теоремы динамики механических систем.

## **Раздел 2. «Сопrotivления материалов»**

### **– Контрольные вопросы.**

1. Влияние нагрузки на прочность и жесткость.
2. Понятие о напряжениях.
3. Понятие о деформациях.
4. Метод сечений: внутренние силовые факторы.
5. Продольная сила.
6. Напряжения в поперечных сечениях.
7. Характеристики деформации при растяжении и сжатии.
8. Характеристики прочности и жесткости реальных материалов.
9. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
10. Диаграммы растяжения хрупких металлов.
11. Условия прочности при растяжениях.
12. Типы расчетов на прочность.
13. Расчет сжатых стержней.
14. Условие прочности сжатого стержня
15. Напряжения при сдвиге.
16. Условие прочности при срезе.
17. Характеристики деформации сдвига.
18. Понятие о смятии материала
19. Внутренние силовые факторы при плоском изгибе.
20. Нормальные напряжения при изгибе.
21. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям.
22. Плоский изгиб. Перемещения (деформации при изгибе).
23. Касательные напряжения при плоском изгибе, формула Журавского.
24. Определение напряжений и деформаций при кручении.
25. Расчет вала на прочность.
26. Расчет вала на жесткость.

## **Раздел 3. «Теория механизмов и машин»**

### **– Контрольные вопросы.**

1. Кинематические пары и их классификация.
2. Кинематические цепи. Механизмы.
3. Классификация механизмов.
4. Число степеней свободы.
5. Структурный синтез плоских рычажных механизмов.
6. Кинематический анализ механизмов общие положения.
7. Графоаналитический метод планов скоростей и ускорений.
8. Динамический анализ механизмов

## **Раздел 4. «Детали машин и основы конструирования»**

### **– Контрольные вопросы.**

1. Общая классификация механизмов, узлов и деталей.
2. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
3. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.

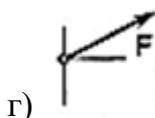
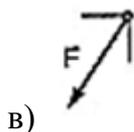
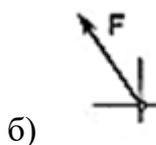
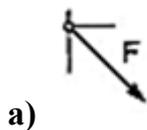
4. Прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, вибрационная устойчивость, надежность.
5. Расчёт деталей машин.
6. Выбор материалов для изготовления деталей машин.
7. Классификация соединений: разъемные и неразъемные. Классификация внутри групп соединений.
8. Резьбовые соединения.
9. Заклепочные соединения.
10. Сварные соединения.
11. Шпоночные соединения.
12. Расчет соединений призматической шпонкой.
13. Расчет соединений сегментной шпонкой.
14. зубчатые (шлицевые) соединения.
15. Механические передачи.
16. Классификация механических передач.
17. зубчатые передачи.
18. Конические зубчатые передачи.
19. Червячные передачи.
20. Ременные передачи.
21. Цепные передачи.
22. Валы и оси.
23. Опоры валов и осей.
24. Муфты механических приводов
25. Корпусные детали механизмов

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-7»

примеры тестовых заданий

1. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что  $F_x=15\text{Н}$ ,  $F_y=-20\text{Н}$



2. Прямой брус нагружается внешней силой  $F$ . После снятия нагрузки его форма и размеры полностью восстанавливаются. Какие виды деформации имели место в данном случае?

- а) незначительные
- б) пластические
- в) упругие**
- г) остаточные

3. Как называют способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?

- а) прочность
- б) жесткость**
- в) устойчивость
- г) выносливость

4. В чём заключается структурный анализ механизмов?

- а) в исследовании законов строения механизмов**
- б) в исследовании законов движения механизмов без учёта действующих на них сил
- в) в исследовании законов движения механизмов с учётом действующих на них сил

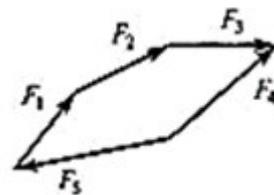
г) в определении кинематических и динамических характеристик механизмов

**5. Какое назначение механических передач**

- а) вырабатывать энергию
- б) воспринимать энергию
- в) затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства
- г) **преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения**

**6. Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей силой?**

- а)  $F_2$
- б)  $F_4$
- в)  $F_5$
- г)  $F_1$



**7. В каком случае материал считается однородным?**

- а) свойства материала не зависят от размера
- б) материал заполняет весь объем
- в) **физико-механические свойства материала одинаковы во всех направлениях**
- г) температура материала одинакова во всем объеме

**8. Какие внутренние силовые факторы вызывают возникновение нормальных напряжений в сечении бруса?**

- а)  $N$
- б)  $Q_x$
- в)  $Q_y$
- г)  $M_k$

**9. Какие силы, действующие на механизм, называются движущими?**

- а) **силы, работа которых на заданном перемещении положительна**
- б) силы, работа которых больше работы сил трения в механизме
- в) силы, работа которых больше работы сил тяжести звеньев механизма
- г) силы, действующие на механизм во время рабочего хода

**10. Как называется деталь, показанная на рисунке?**

- а) болт
- б) винт
- в) шпилька
- г) **гайка**



**11.** \_\_\_\_\_ - это состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданную функцию с параметрами, установленными требованиями технической документации.

(Работоспособность)

**12.** Профиль метрической резьбы имеет угол \_\_\_\_\_  
( $60^\circ$ )

**13.** Рабочая длина шпонки определяется из условия на \_\_\_\_\_  
(смятие)

14. Контргайка, шайбы пружинные и стопорные, шплинт – применяются для \_\_\_\_\_ резьбовых деталей  
(стопорения)

15. Наибольшую нагрузочную способность (передаст наибольший вращающий момент) будет иметь соединение зубчатого колеса с валом с помощью \_\_\_\_\_ соединения  
(шлицевого)

16. Напряженные шпоночные соединения образуют ..... \_\_\_\_\_  
(клиновые)

17. С помощью \_\_\_\_\_ передачи зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых пересекаются  
(конической)

18. С помощью \_\_\_\_\_ передачи зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых скрещиваются  
(червячной)

19. С помощью \_\_\_\_\_ передачи зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых параллельны  
(цилиндрической)

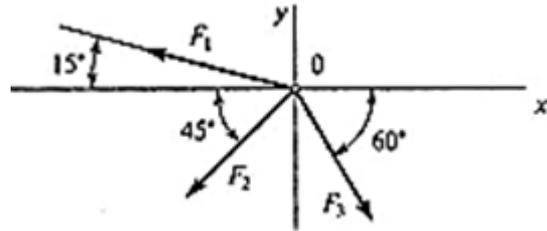
20. Зубчатые передачи по способу соединения звеньев относятся к передачам \_\_\_\_\_  
(зацеплением)

Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-8»

примеры тестовых заданий

1. Определить проекцию равнодействующей системы сил на ось  $x$ , если  $F_2=50\text{кН}$ ,  $F_3=20\text{кН}$ ,  $F_1=10\text{кН}$

- а) -24,8 кН
- б) -12,48 кН
- в) -35 кН
- г) верного ответа нет

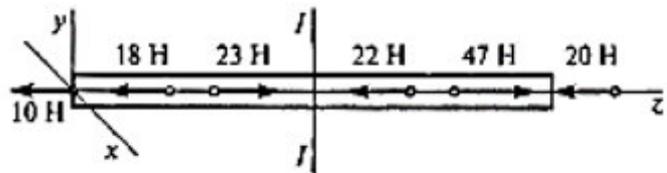


2. Система сходящихся сил уравновешена. Определить величину  $F_{4y}$ , если известно, что:  $\sum F_{kx}=0$ ,  $F_{1y}=16\text{Н}$ ,  $F_{2y}=-46\text{Н}$ ,  $F_{3y}=20\text{Н}$

- а) 16Н
- б) 10Н
- в) -8Н
- г) 6Н

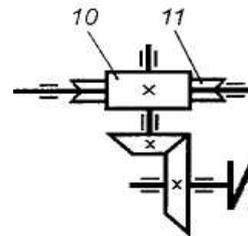
3. Установить вид нагружения в сечении I-I

- а) брус сжат
- б) брус растянут
- в) брус скручен
- г) брус изогнут



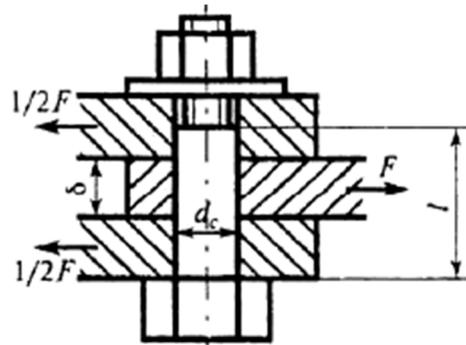
4. Опишите взаимное положение валов в передаче 10-11

- а) передача с параллельными осями валов
- б) передача с пересекающимися осями валов
- в) передача с перекрещивающимися осями валов
- г) определить нельзя



5. Выбрать формулу для расчета напряжения сдвига в поперечном сечении болта

- а)  $\sigma = N/A$
- б)  $\tau = Q/A$
- в)  $\tau = M_z/W_p$
- г)  $\sigma = Q/A$



6. Груз находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольников для шарнира В построен верно

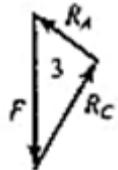
а)



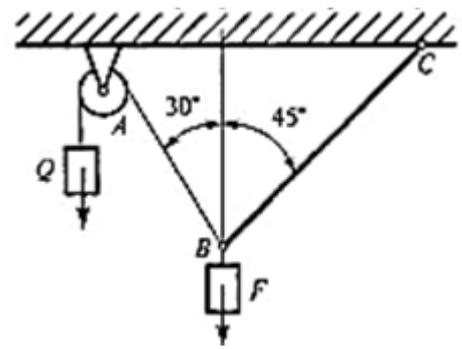
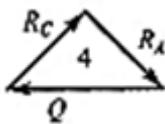
б)



в)



г)



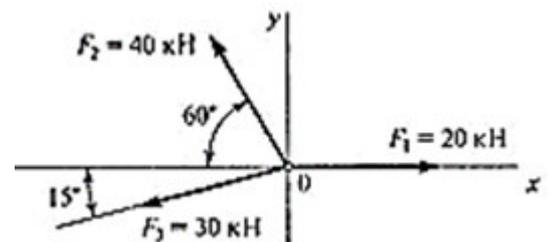
7. Определить величину равнодействующей силы

а) 39,5 кН

б) 44,4 кН

в) 19,5 кН

г) верного ответа нет



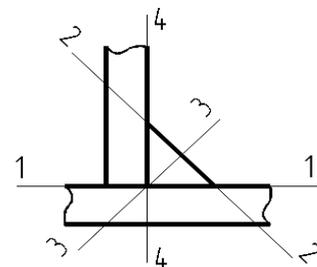
8. Какое сечение углового шва является опасным?

а) сечение 1-1

б) сечение 2-2

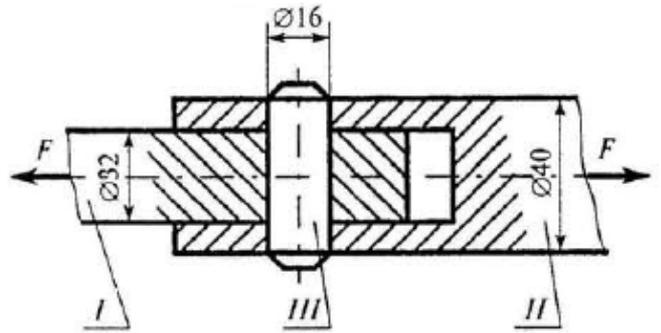
в) сечение 3-3

г) сечение 4-4



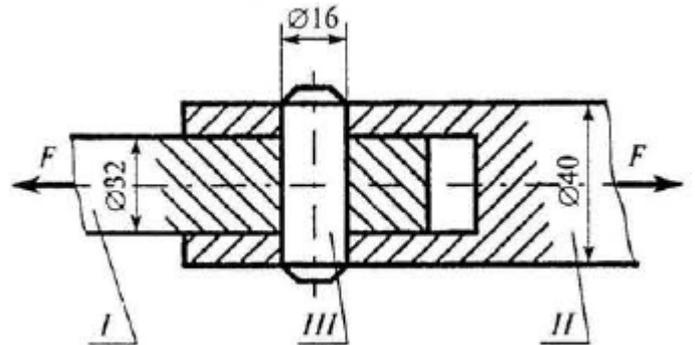
9. Стержни I и II соединены штифтом III и нагружены растягивающими силами. Рассчитать величину площади среза штифта.

- а) 100,5 мм<sup>2</sup>
- б) 402 мм<sup>2</sup>
- в) 201 мм<sup>2</sup>
- г) 512 мм<sup>2</sup>



10. Из условия прочности на срез определить допускаемую нагрузку для штифта. Допускаемое напряжение  $[\tau_{ср}] = 80 \text{ МПа}$

- а) 16кН
- б) 3,27кН
- в) 32кН
- г) 8кН



11. Количество внутренних силовых факторов: \_\_\_\_\_

(шесть)

12. При допускаемой нагрузке  $[F]$  напряжение в опасной точке равно \_\_\_\_\_ напряжению

(допускаемому)

13. При сдвиге возникают \_\_\_\_\_ напряжения

(касательные)

14.  $\tau_{ср} = \frac{F}{A} \leq [\tau]_{ср}$  – это уравнение прочности при \_\_\_\_\_

(срезе)

15. Эпюра  $M_x$  имеет скачок в сечении, в котором действует \_\_\_\_\_

(внешний изгибающий момент)

16. Эпюра  $Q_y$  имеет скачок в сечении, в котором действует \_\_\_\_\_

(внешняя сосредоточенная сила)

17. Эпюра  $M_x$  ограничена параболой на участках, где действует \_\_\_\_\_

(распределенная нагрузка)

9. \_\_\_\_\_ - изменение положения материальных точек в пространстве. Оно измеряется в единицах длины.

(Перемещение)

10. \_\_\_\_\_ - приращение длины образца, под действием растягивающей силы, по отношению к первоначальной длине образца

(Удлинение)

11. Сумма моментов относительно выбранной точки, включая внутренний изгибающий момент  $M_x$  равна \_\_\_\_\_

(нулю)

### **Критерии оценивания:**

Оценивание происходит по пятибалльной системе. Уровни сформированности компетенций:

- 2 балла и менее – компетенции не сформированы;
- 3 балла – пороговый уровень сформированности компетенций;
- 4 балла – повышенный уровень сформированности компетенций;
- 5 баллов – высокий уровень сформированности компетенций.

### **Тематика заданий расчетно-графической работы**

#### **ЗАДАНИЕ 1. Раздел «Теория механизмов и машин»**

**1.** Дана структурная схема пространственного механизма манипулятора и структурная схема плоского рычажного механизма.

Необходимо для пространственного механизма манипулятора:

- изобразить структурную схему механизма без соблюдения масштаба, пронумеровать все звенья (стойку обозначить цифрой 0);
- составить таблицу кинематических пар с указанием номеров звеньев, образующих каждую пару, названия каждой пары, числа степеней свободы и условным изображением пары;
- найти число степеней свободы механизма по формуле А.П. Малышева.

Для плоского рычажного механизма:

- ознакомиться с заданной схемой механизма, выявить стойку, входное, выходное и промежуточные звенья. Изобразить структурную схему механизма без соблюдения масштаба, пронумеровать все звенья (стойку обозначить цифрой 0), обозначить все кинематические пары прописными буквами;
- установить виды движения звеньев относительно стойки (абсолютные) и виды движения относительно друг друга. Составить таблицу кинематических пар с указанием номеров звеньев, образующих каждую пару, названия каждой пары, числа степеней свободы и условным изображением пары;
- найти число степеней свободы механизма по формуле П.Л. Чебышева;
- выделить начальное звено 1 и стойку 0, изобразив их отдельно;
- оставшуюся кинематическую цепь разложить на структурные группы (группы Ассура), изобразив их отдельно. Указать класс и вид каждой структурной группы.

**2.** Дано: структурная схема плоского рычажного механизма, размеры звеньев механизма, выраженные через параметр  $a$ , угол  $\varphi_1$ , определяющий положение начального звена, угловая скорость  $\omega_1$  начального звена ОА.

Необходимо:

- построить план положений, скоростей и ускорений механизма в масштабах;
- определить величины скоростей и ускорений всех точек, отмеченных на схеме механизма;
- определить величины и направления угловых скоростей и ускорений всех звеньев механизма.

**3.** Силы, действующие на механизм, и его массы, приведенные к звену ОА, которое вращается вокруг неподвижной оси. Движение механизма принято установившемся. Одному циклу этого движения соответствует один оборот звена ОА. Угловая скорость звена ОА при значении обобщенной координаты  $\varphi=0$  имеет значение  $\omega_0$ .

Приведенный момент  $M_C$  сил сопротивления изменяется в соответствии с графиком, причем его максимальное значение равно  $M_{Cmax}$ .

Приведенный момент  $M_D$  движущих сил постоянен внутри всего цикла движения механизма.

Приведенный момент инерции  $J_{\Pi}$  механизма также постоянен при движении механизма.

Необходимо:

- построить график приведенного момента  $M_c(\varphi)$  сил сопротивления;
- построить график приведенного момента  $M_d(\varphi)$  движущих сил;
- построить график суммарного приведенного момента  $M_{\Sigma}(\varphi)$  сил;
- построить график кинетической энергии  $T(\varphi)$  звена приведения;
- построить график угловой скорости  $\omega(\varphi)$  звена приведения;
- построить график углового ускорения  $\epsilon(\varphi)$  звена приведения;
- найти коэффициент неравномерности вращения  $\delta$  звена приведения.

### **ЗАДАНИЕ 2. Раздел «Детали машин и основы конструирования»**

Выполнить проектировочный расчет закрытой цилиндрической прямозубой передачи для привода ленточного транспортера. Потребляемая мощность  $N$  кВт при числе оборотов выходного вала редуктора  $n_3$  об/мин. Расчетный срок эксплуатации редуктора  $T = 8800$  ч.

В четных вариантах рассчитать клиноременную передачу и втулочную муфту, а в нечетных – цепную передачу и фланцевую муфту.

Задание состоит из расчетной и графической части. Весь материал расположить в следующей последовательности:

1. Задание.
2. Определение необходимой мощности электродвигателя.
3. Выбор электродвигателя.
4. Расчет передачи.
5. Расчет редуктора.
  - 5.1. Выбор материалов для зубчатых колес.
  - 5.2. Расчет зубчатой пары на прочность по контактным напряжениям.
  - 5.3. Определение модуля зацепления.
  - 5.4. Проверочный расчет зубчатых колес на прочность по напряжениям изгиба.
  - 5.5. Определение геометрических размеров зубчатых колес.
  - 5.6. Определение усилий, действующих в зацеплении.
  - 5.7. Расчет валов.
  - 5.8. Расчет и выбор подшипников.
  - 5.9. Расчет шпоночных соединений.
  - 5.10. Расчет элементов корпуса редуктора.
6. Выбор и проверочный расчет муфты.
 

Выполнение рабочих чертежей на формате А3: четных вариантах вала, а в нечетных – зубчатого колеса.
7. Библиографический список.

### **Тематика заданий контрольной работы**

#### **ЗАДАНИЕ 1. Раздел «Теоретическая механика»**

Определите реакции опор конструкции, состоящей из двух частей. Установить при каком способе соединения частей конструкции модуль реакции наименьший, и для этого варианта соединения определить реакции опор, а также соединения С.

Второй способ соединения – с помощью скользящей заделки

#### **ЗАДАНИЕ 2. Раздел «Соппротивление материалов»**

1. Для заданного сечения, состоящего из стандартных швеллеров (уголков равнополочных, уголков неравнополочных), определить основные геометрические характеристики: площадь  $A$ , главные центральные моменты инерции  $I_x$ ,  $I_y$ , осевые моменты сопротивления  $W_x$ ,  $W_y$ , радиусы инерции  $i_x$ ,  $i_y$  сечения.

2. Плоская ферма состоит из двух стержней круглого сечения. Соединение стержней между собой и с основанием шарнирное. Материал всех деталей – сталь Ст.3. Определить из расчета на прочность:

- диаметры  $D_1$  и  $D_2$  сечений стержней фермы;

- размеры шарнирного соединения (диаметр  $d_n$  цилиндрического пальца и  $t$  – толщину головки), предполагая, что все шарниры одинаковые.

3. Вал приводится во вращение от двигателя через муфту (муфта втулочная, если последняя цифра варианта четная; муфта фланцевая, если последняя цифра варианта нечетная). Вал приводит в движение через шкивы 1 и 2 два механизма мощностью соответственно  $P_1$  и  $P_2$ . Вал делает  $n$  оборотов в минуту.

Определить:

- Пренебрегая изгибом вала, диаметр  $D$  его сечения из расчета на прочность и жесткость при кручении. Допускаемый относительный угол закручивания вала принять  $[\Theta]=0,5$ град/м.

- Диаметры  $d_{ш}$  – штифта ( $d_6$  – болтов принять количество болтов  $k=4$ ) из условия прочности на срез.

- Толщину  $t$  втулки (фланца) муфты из расчета прочности на смятие.

- Катет сварного шва  $h$ , предполагая шов замкнутым по окружности вала.

Считать, что все детали изготовлены из одного и того же материала.

4. Для заданных двух схем балок построить эпюры изгибающего момента  $M_x$  и поперечной силы  $Q$  и определить:

- для схемы (а) – размеры прямоугольного сечения деревянной балки при соотношении сторон  $h/b=2$  и допускаемых напряжениях на изгиб  $[\sigma]_{изг}=10$ МПа. Проверить балку по касательным напряжениям, приняв значение допускаемых напряжений для древесины на скалывание  $[\tau]_{ск}=1,2$ МПа;

- для схемы (б) – номер стандартного двутавра из стали Ст3.

# ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

## Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Система сходящихся сил.
3. Момент силы.
4. Плоская система сил.
5. Центр тяжести.
6. Проекция силы на ось и на плоскость.
7. Равновесие системы сходящихся сил.
8. Пара сил.
9. Момент пары.
10. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
11. Понятие о распределенной нагрузке.
12. Расчет составных систем.
13. Кинематика точек.
14. Простейшие движения тел.
15. Плоское движение тела.
16. Дифференциальное уравнение движения материальной точки.
17. Общие теоремы динамики механических систем.
18. Влияние нагрузки на прочность и жесткость.
19. Понятие о напряжениях.
20. Понятие о деформациях.
21. Метод сечений: внутренние силовые факторы.
22. Продольная сила.
23. Напряжения в поперечных сечениях.
24. Характеристики деформации при растяжении и сжатии.
25. Характеристики прочности и жесткости реальных материалов.
26. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
27. Диаграммы растяжения хрупких металлов.
28. Условия прочности при растяжениях.
29. Типы расчетов на прочность.
30. Расчет сжатых стержней.
31. Условие прочности сжатого стержня
32. Напряжения при сдвиге.
33. Условие прочности при срезе.
34. Характеристики деформации сдвига.
35. Понятие о смятии материала
36. Внутренние силовые факторы при плоском изгибе.
37. Нормальные напряжения при изгибе.
38. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям.
39. Касательные напряжения при плоском изгибе, формула Журавского.
40. Определение напряжений и деформаций при кручении.
41. Расчет вала на прочность.
42. Расчет вала на жесткость.
43. Кинематические пары и их классификация.
44. Кинематические цепи. Механизмы.
45. Классификация механизмов.
46. Число степеней свободы.
47. Структурный синтез плоских рычажных механизмов.
48. Кинематический анализ механизмов общие положения.
49. Графоаналитический метод планов скоростей и ускорений.

50. Классификация зубчатых механизмов.
51. Основная теорема плоского зацепления.
52. Основные параметры зубчатого колеса.
53. Зубчатые механизмы с неподвижными осями колес.
54. Дифференциальные зубчатые механизмы. Планетарные передачи.
55. Методы нарезания зубчатых колес.
56. Динамический анализ механизмов
57. Виды трения.
58. КПД механизмов
59. Общая классификация механизмов, узлов и деталей.
60. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
61. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.
62. Прочность, жёсткость, износостойкость, теплостойкость, вибрационная устойчивость, надежность.
63. Расчёт деталей машин.
64. Выбор материалов для изготовления деталей машин.
65. Классификация соединений: разъемные и неразъемные. Классификация внутри групп соединений.
66. Резьбовые соединения.
67. Заклепочные соединения.
68. Сварные соединения.
69. Шпоночные соединения.
70. Расчет соединений призматической шпонкой.
71. Расчет соединений сегментной шпонкой.
72. Зубчатые (шлицевые) соединения.
73. Механические передачи.
74. Классификация механических передач.
75. Зубчатые передачи.
76. Конические зубчатые передачи.
77. Червячные передачи.
78. Ременные передачи.
79. Цепные передачи.
80. Валы и оси.
81. Опоры валов и осей.
82. Подшипники скольжения.
83. Подшипники качения.
84. Муфты механических приводов
85. Корпусные детали механизмов

#### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене:**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Критерии оценивания:**

Оценивание происходит по пятибалльной системе. Уровни сформированности компетенций:

2 балла и менее – компетенции не сформированы;

3 балла – пороговый уровень сформированности компетенций;

4 балла – повышенный уровень сформированности компетенций;

5 баллов – высокий уровень сформированности компетенций

– Тесты по темам приведены в учебном пособии и на сервере Инженерного института:

Тестовые материалы апробированы в тестовой оболочке SunRay TestOfficePro 5 и размещены на сервере Инженерного института.

Составитель:

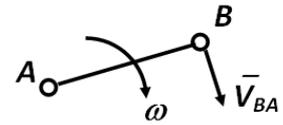
Семенова Т.В.

**Задания для оценки сформированности компетенции «ОПК-7»:**

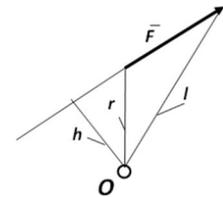
*Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ;*

**1. Сколько степеней свободы имеет кинематическая пара цилиндр – плоскость?**

**2. Укажите уравнение, определяющее величину угловой скорости  $\omega$  звена АВ?**



**3. Укажите формулу, определяющую величину момента  $M$  силы  $F$  относительно точки  $O$ .**



**4. Какой метод применяется для построения профиля кулачка?**

**5. На сколько оборотов необходимо повернуть входной вал зубчатого редуктора, передаточное отношение которого равно 25, чтобы выходной вал совершил 5 оборотов?**

**6. Что называется выходным звеном механизма?**

- а) звено, которому сообщается движение, преобразуемое механизмом в определённые движения других звеньев
- б) звено, которому приписывается одна или несколько обобщённых координат
- в) звено, совершающее движение, для выполнения которого предназначен механизм
- г) твёрдое тело, участвующее в заданном преобразовании движения
- д) звено, размеры которого зависят от размеров других звеньев механизма

**7. Какая окружность зубчатого колеса называется основной?**

- а) окружность, соответствующая стандартному модулю
- б) окружность, которая делит высоту зуба колеса пополам
- в) окружность, лежащая посередине между окружностями вершин и впадин зубьев колеса
- г) окружность, эвольвента которой образует профиль зуба колеса
- д) окружность, которая делит зуб колеса на ножку и головку

**8. Какие силы, действующие на механизм, называются движущими?**

- а) силы, работа которых на заданном перемещении положительна
- б) силы, работа которых больше работы сил трения в механизме
- в) силы, работа которых больше работы сил тяжести звеньев механизма
- г) силы, работа которых больше работы сил трения и сил тяжести звеньев механизма
- д) силы, действующие на механизм во время рабочего хода

**9. Что называется числом степеней свободы механизма?**

- а) число независимых параметров, определяющих положения всех звеньев механизма
- б) число возможных движений всех подвижных звеньев механизма
- в) число звеньев механизма совершающих сложное движение
- г) число звеньев механизма совершающих вращательное движение
- д) число движений выходного звена механизма

**10. Какая окружность зубчатого колеса называется делительной?**

- а) окружность, которая делит высоту зуба колеса пополам
- б) окружность, эвольвента которой образует профиль зуба колеса
- в) окружность, соответствующая стандартному модулю
- г) окружность, лежащая посередине между окружностями вершин и впадин зубьев колеса
- д) окружность, по радиусу которой происходит сопряжение эвольвентной части зуба и окружностью впадин зубчатого колеса

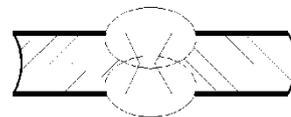
## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-8»:

Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики;

1. Какой стыковой шов показан на рисунке

- a) X-образный шов
- b) V-образный шов
- c) U-образный шов
- d) Бескосый шов (шов без разделки кромок)



2. Грузозахватное приспособление к кранам, которое применяют при переработке грузов, обладающих свойствами магнитопроводности:

- a) грейферы
- b) спредеры
- c) автостропы
- d) электромагнитные захваты

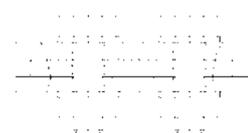
3. Какие бывают режимы грузоподъемных машин?

- a) своевременные, интенсивные
- b) быстрые, долгие
- c) легкие, средние, тяжелые
- d) суточные, часовые

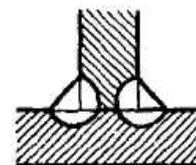
4. Выбор каната зависит от:

- a) расчетного разрывного усилия каната
- b) массы смазанного каната
- c) расчетной площади сечения всех проволок
- d) площади смазанного каната

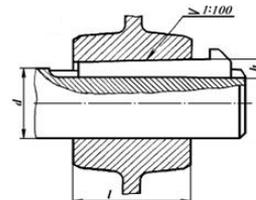
5. Как называется соединение, показанное на рисунке?



6. Как называется сварной шов, показанный на рисунке



7. На рисунке изображено соединение ... шпонкой



8. На рисунке изображено соединение ... шпонкой



**Критерии оценивания:**

Оценивание происходит по пятибалльной системе.

Уровни сформированности компетенций:

2 балла и менее – компетенции не сформированы;

3 балла – пороговый уровень сформированности компетенций;

4 балла – повышенный уровень сформированности компетенций;

5 баллов – высокий уровень сформированности компетенций.

**Правильные ответы:**

ОПК-7:

*Разделы «Теоретическая механика и Теория механизмов и машин»*

1 – четыре; 2 –  $\omega = V_{VA} / l_{AB}$ ; 3 –  $M = -F \times h$ ; 4 – метод обращения движения; 5 – 125;

6 – в; 7 – г; 8 – а; 9 – а; 10 – в;

ПКО-8:

*Разделы «Сопротивление материалов и Детали машин и основы конструирования»*

1 – а; 2 – d; 3 – с; 4 – а;

5 – болтовое; 6 – угловой; 7 – клиновой; 8 – призматической;

Составители:

\_\_\_\_\_ (подпись)

И.В. Тихонкин

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-0 (<http://nsau.edu.ru/file/403>; режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-0 (<http://nsau.edu.ru/file/104821>; режим доступа свободный).