

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры электроэнергетики и
физики 19 сентября 2024 г., протокол № 1



В. П. Максимов

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Б1.О.14.06 ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Профиль (направленность) подготовки
Физика температурных процессов

Квалификация
Бакалавр

Южно-Сахалинск, 2024

1. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3	Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	<p>ОПК-3.1. Знать: основы проектирования технических объектов; – основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик; – методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций</p> <p>ОПК-3.2. Уметь: применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов; – применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; – проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности; – проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов;</p> <p>ОПК-3.3. Иметь навыки: навыками использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач; – методами теоретического и экспериментального исследования в механике.</p>

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Модуль «Сопротивление материалов» Тема 1. Сопротивление материалов при статическом нагружении	ОПК-3	Решение контрольного задания
2.	Тема 2. Сложное сопротивление	ОПК-3	Решение контрольного задания. Тест
3.	Тема 3. Устойчивость. Динамическое действие нагрузок	ОПК-3	Решение контрольного задания. Тест

4.	Модуль «Детали машин» Тема 1. Основные понятия и требования к машинам. Разборные и неразборные соединения	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта
5.	Тема 2. Механизмы.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
6.	Тема 3. Передачи.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
7.	Тема 4. Фрикционные передачи.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
8.	Тема 5. Вариаторы.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
9.	Тема 6. Зубчатые передачи.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
10.	Тема 7. Расчеты на прочность зубчатых передач.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
11.	Тема 8. Червячные передачи.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
12.	Тема 9. Резьбовые соединения	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
13.	Тема 10. Ременные передачи.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
14.	Тема 11. Цепные передачи.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
15.	Тема 12. Валы и оси.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.

16.	Тема 13. Подшипники качения и скольжения.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.
17.	Тема 14. Муфты.	ОПК-3	Тест. Решение задач. Контроль выполнения курсового проекта.

3. Комплекты ФОС

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект тестовых заданий по разделам из нескольких вариантов;
- комплект дополнительных тестовых заданий;
- комплект билетов.

Вопросы для проведения текущего контроля

1. Объект и предмет дисциплины «Сопротивление материалов».
2. Закон Гука. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях.
3. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.
4. Внутренние силовые факторы и метод их определения. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.
5. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения.
6. Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении - сжатии. Внутренние силы. Допускаемые напряжения.
7. Потенциальная энергия деформации при осевом растяжении - сжатии.
8. Напряжения по наклонным площадкам при осевом растяжении - сжатии.
9. Главные площадки и главные напряжения. Напряжения по наклонным площадкам при плоском напряженном состоянии.
10. Виды напряженного состояния. Теории (гипотезы) прочности и их применение.
11. Напряжения и деформации при плоском напряженном состоянии.
12. Обобщенный закон Гука.
13. Вывод формулы для касательных напряжений при кручении.
14. Напряжения и деформации при кручении. Вывод формулы.
15. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента и углов закручивания.
16. Потенциальная энергия деформации при кручении.
17. Статически неопределимые системы. Расчет по допускаемым напряжениям и разрушающим нагрузкам.
18. Статически неопределимые системы. Простейшие виды систем растяжения - сжатия.
19. Статически неопределимые системы. Особенности работы статически неопределимых систем.
20. Геометрические характеристики плоских сечений. Главные оси и главные моменты инерции.
21. Изменение моментов инерции при повороте и параллельном переносе осей.
22. Геометрические характеристики простейших сечений. Вычисление главных центральных моментов инерции сложных фигур.
23. Определение внутренних силовых факторов при прямом поперечном изгибе.
24. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы.
25. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул. Показать их использование на примере.
26. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям.

27. Рациональные сечения балок при изгибе.
28. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
29. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
30. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра.
31. Условия прочности при изгибе. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
32. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.
33. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.
34. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.
35. Энергетические методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора.
36. Внецентренное нагружение. Условия прочности. Ядро сечения.
37. Статически неопределимые системы. Основные положения.
38. Статически неопределимые системы. Расчет простых статически неопределимых балок.
39. Метод сил. Пример расчета (дважды статически неопределимая система).
40. Статически неопределимые системы. Определение перемещений. Пример.
41. Статически неопределимые системы. Особенности расчета неразрезных балок.
42. Устойчивость сжатых стержней. Определение критического усилия.
43. Вывод формулы Эйлера. Влияние способа закрепления концов стойки.
44. Устойчивость сжатых стержней. Пределы применимости формулы Эйлера.
45. Устойчивость сжатых стержней. Рациональные типы сечений и способов закрепления.
46. Продольно - поперечный изгиб. Приближенный метод расчета.
47. Динамическое нагружение. Расчет элементов конструкций при известных силах инерции.
48. Динамическое нагружение. Удар.
49. Динамическое нагружение. Колебания упругих систем.
50. Переменные напряжения. Характеристики цикла напряжений. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости.

Вопросы для проведения второго текущего контроля:

1. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин (прочность, износостойкость, жёсткость).
2. Соединения. Классификация. Резьбовые соединения. Виды резьб.
3. Момент завинчивания, взаимодействие между винтом и гайкой, самоторможение, КПД.
4. Расчёт ненапряжённого резьбового соединения.
5. Расчёт напряжённого резьбового соединения.
6. Заклёпочные соединения. Классификация, область применения.
7. Клеевые соединения.
8. Шпоночные соединения. Классификация, область применения.
9. Тангенциальные шпоночные соединения.
10. Шлицевые соединения. Классификация, область применения. Способы центрирования.
11. Расчёт зубчатых соединений.
12. Сварные соединения. Область применения.
13. Расчёт сварных соединений.
14. Передачи. Классификация, назначение, область применения.
15. Ременные передачи. Область применения. Достоинства и недостатки.
16. Силовой и кинематический расчёт ременных передач.
17. Способы натяжения ремней в передачах.
18. Критерии работоспособности ременных передач.
19. Зубчатые передачи. Область применения, достоинства и недостатки.

20. Расчёт зубчатых передач.
21. Передача с прямозубыми цилиндрическими колёсами. Силовой и кинематический расчёт.
22. Расчёт прямозубых колёс по контактным напряжениям.
23. Расчёт прямозубых колёс на изгиб.
24. Расчёт косозубых колёс.
25. Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических колёс.
26. Расчёт косозубых колёс на изгиб.
27. Конические зубчатые передачи. Классификация, геометрия.
28. Расчёт прямозубых конических колёс по контактным напряжениям.
29. Расчёт конических зубчатых колёс на усталостный изгиб.
30. Червячные передачи. Область применения, геометрия и кинематика.
31. Расчёт червячных передач по контактным напряжениям.
32. Расчёт червячных передач по напряжениям изгиба.
33. Валы и оси. Расчётные схемы. Критерии работоспособности и расчёта.
34. Подшипники. Назначение, классификация. Подшипники качения. Условные обозначения.
35. Критерии работоспособности и расчёта подшипников качения.
36. Подшипники скольжения. Область применения.
37. Виды трения в опорах скольжения.
38. Расчёт подшипников скольжения.
39. Муфты приводов. Назначение, классификация, расчёт.
40. Фланцевые муфты. Конструкция, область применения, расчёт.
41. Упругая втулочно-пальцевая муфта. Конструкция, область применения.
42. Кулачковая муфта. Конструкция, область применения.
43. Дисковая фрикционная муфта. Конструкция, область применения.
44. Центробежная муфта. Конструкция, область применения.
45. Обгонная муфта. Конструкция, область применения.

Вопросы к зачету

1. Основные гипотезы и принципы механики деформируемого тела.
2. Расчетная модель элемента конструкции.
3. Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
4. Понятие о напряжениях и деформациях.
5. Прочностные характеристики материалов.
6. Упругие характеристики материалов (Законы Гука и Пуассона.).
7. Влияние различных факторов на механические свойства материалов..
8. Понятие о допуске напряжении.
9. Характеристика и классификация задач прочности конструкций.
10. Методы расчетов на прочность.
11. Осевое растяжение (сжатие) стержня.
12. Напряженно-деформированное состояния растянутого (сжатого) стержня.
13. Условия прочности и жесткости при осевом растяжении (сжатии)
14. Сдвиг, деформации, напряжения, условие прочности.
15. Крутящий момент. Напряженное состояние стержня при кручении. Условие прочности.
16. Деформированное состояние стержня при кручении. Условие жесткости.
17. Плоский поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении балки.
18. Поперечная сила и изгибающий момент, соотношения Д.И. Журавского.
19. Деформированное состояние балки при изгибе.
20. Дифференциальное уравнение прогиба.

21. Определение прогибов и углов поворота сечений.
22. Условия прочности и жесткости балки.
23. Сложное напряженно–деформированное состояние.
24. Обобщенный закон Гука, потенциальная энергия упругой деформации.

Примерные тесты.

Тема 1. Основные понятия и требования к машинам

1. Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций называется

- 1) деталью
- 2) узлом
- 3) кинематической парой
- 4) соединением

2. Важнейшим критерием работоспособности деталей машин является

- 1) жесткость
- 2) износостойкость
- 3) прочность
- 4) долговечность

3. По сравнению с клепаными и литыми сварные конструкции обеспечивают

- 1) большую прочность и жесткость соединения
- 2) существенную экономию металла
- 3) повышенные антикоррозионные свойства
- 4) существенное уменьшение напряжений в стыке деталей

4. Основным требованием при проектировании сварных конструкций является

- 1) обеспечение прочности материала сварного шва
- 2) увеличение прочности материала детали в зоне термического отжига
- 3) обеспечение равнопрочности шва и соединяемых им деталей
- 4) уменьшение рабочих напряжений в зоне стыка

5. При расчете сварного стыкового шва на растяжение определяется

- 1) сила, растягивающая соединяемые элементы
- 2) допускаемое напряжение для шва
- 3) длина шва
- 4) расчетное напряжение в шве

6. Основным расчетом для угловых швов является

- 1) расчет на прочность при растяжении
- 2) расчет на прочность при срезе
- 3) расчет на прочность при смятии
- 4) расчет на устойчивость при сжатии

7. Шпонки предназначены для передачи

- 1) крутящего момента от вала к ступице детали или наоборот
- 2) продольной силы
- 3) касательных напряжений от ступицы к валу
- 4) нормальных напряжений от вала к ступице

8. Проверочным расчетом призматической шпонки является

- 1) расчет на прочность и жесткость

- 2) расчет на растяжение и изгиб
- 3) расчет допускаемого крутящего момента
- 4) расчет на смятие и срез

9. Шлицевые соединения по сравнению со шпоночными обеспечивают

- 1) большую прочность вала
- 2) лучшие кинематические характеристики в передаче
- 3) экономию материала
- 4) лучшие условия для отвода теплоты

10. Центрирование треугольного зубчатого соединения осуществляется

- 1) по наружному диаметру
- 2) по внутреннему диаметру
- 3) по боковым сторонам зубьев

Тема 2. Винтовые механизмы

11. Основными достоинствами винтовых механизмов являются

- 1) возможность получения медленного движения и высокой точности перемещения при простой конструкции передачи
- 2) высокий коэффициент полезного действия
- 3) низкая износостойкость резьбы
- 4) возможность передачи большого крутящего момента

12. Винтовые механизмы обеспечивают

- 1) высокие скоростные характеристики передачи
- 2) преобразование вращательного движения в поступательное и большой выигрыш в силе
- 3) изменение передаточных отношений в широком диапазоне
- 4) высокий коэффициент полезного действия в передаче

13. Наибольшее распространение при изготовлении передаточных винтов получила

- 1) прямоугольная резьба
- 2) метрическая резьба
- 3) трапецеидальная резьба
- 4) квадратная резьба

14. Основной причиной выхода из строя винтов и гаек винтовых механизмов является

- 1) потеря устойчивости винта под нагрузкой
- 2) разрушение резьбы винта и гайки от действия большого крутящего момента
- 3) разрушение материала винта от контактных напряжений
- 4) износ резьбы

15. В самотормозящей винтовой паре коэффициент полезного действия

- 1) не превышает 0,5
- 2) не превышает 0,75
- 3) достигает 0,98
- 4) достигает 0,85

16. В качестве критерия износостойкости резьбы винтовой пары принимают

- 1) величину давления между резьбами винта и гайки
- 2) осевую силу, действующую на винт и гайку
- 3) рабочую высоту профиля резьбы
- 4) крутящий момент, возникающий в опасном сечении винта

17. Для винта, работающего на растяжение и кручение одновременно, в расчете прочности определяют

- 1) нормальное напряжение
- 2) касательное напряжение
- 3) эквивалентное напряжение
- 4) напряжение смятия

18. Для длинного винта, находящегося под действием сжимающей силы, дополнительно выполняют

- 1) расчет на смятие
- 2) построение эпюр продольных сил
- 3) расчет на прочность по гипотезе наибольших касательных напряжений
- 4) расчет на устойчивость

19. Для сильно нагруженных винтов дополнительно выполняют расчеты

- 1) изгиба
- 2) смятия
- 3) растяжения
- 4) сжатия

20. В самотормозящей винтовой паре

- 1) угол трения меньше угла подъема резьбы
- 2) угол трения равен коэффициенту трения
- 3) угол подъема резьбы меньше угла трения
- 4) угол подъема резьбы равен приведенному коэффициенту трения