

Приложение к рабочей программе дисциплины Сопротивление материалов

Специальность – 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация – Эксплуатация главной судовой двигательной установки
Учебный план 2023 года разработки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение практических заданий	
Раздел 1. Основные понятия и задачи науки о сопротивлении материалов	+	+	–	экзамен
Раздел 2. Растяжение и сжатие	+	+	+	экзамен
Раздел 3. Сложное напряженное состояние	+	+	+	экзамен
Раздел 4. Сдвиг	+	+	+	экзамен
Раздел 5. Кручение	+	—	+	экзамен
Раздел 6. Изгиб	+	+	+	экзамен
Раздел 7. Определение перемещений в рамах и балках	+	+	+	экзамен

2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Вопрос	Ответы
1. Единицей измерения силы является	а) Паскаль; б) Ньютон; в) Герц; г) Джоуль
2. Единица измерения работы в Международной системе единиц (СИ):	а) Джоуль; б) Ньютон; в) Паскаль; г) Люмен
3. Сила – это:	а) векторная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой; б) скалярная величина, характеризующая механическое взаимодействие тел между собой; в) векторная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой; г) скалярная величина, характеризующая динамическое взаимодействие тел между собой
4. Единица измерения длины в системе СИ	а) метр; б) сантиметр; в) миллиметр; г) дециметр
5. Равнодействующую двух сил можно найти:	а) по правилу треугольника; б) по правилу трапеции; в) по правилу квадрата; г) по правилу прямоугольника
6. Две силы уравниваются, если они:	а) не равны по модулю, направлены по одной прямой в разные стороны; б) равны по модулю, направлены по одной прямой в разные стороны; в) равны по модулю, направлены по одной прямой в одну сторону; г) не равны по модулю, направлены по одной прямой в одну сторону
7. Переведите 50 квадратных сантиметров в квадратные метры	а) 5; б) 0,005; в) 0,05; г) 0,0005
8. Центр тяжести треугольника находится на пересечении	а) горизонталей; б) медиан; в) диагоналей; г) биссектрис
9. Силы, производящие одинаковое воздействие на одно и то же твердое тело, называются:	а) эквивалентными; б) внутренними; в) внешними; г) равнодействующими

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Раздел 1. Основные понятия и задачи науки о сопротивлении материалов

Лекция 1. Элементы, изучаемые в сопротивлении материалов. Допущения, принимаемые в сопротивлении материалов. Силы внешние и внутренние. Классификация сил. Метод сечения

Контрольный вопрос
1. Что называется прочностью конструкции?
2. Что называется жесткостью элемента конструкции?
3. Что называется устойчивостью элемента конструкции?

Лекция 2. Классификация основных видов напряженно-деформированного состояния материала. Опасное состояние материала, допускаемое напряжение, условие прочности. Механические характеристики материалов

Контрольный вопрос
1. Что называется напряжением в теле?
2. Что понимают под полным напряжением в теле?
3. Что понимают под нормальным напряжением в теле?
4. Что понимают под касательным напряжением в теле?
5. Перечислите виды деформации тела

Раздел 2. Растяжение и сжатие

Лекция 3. Внутренние усилия в поперечных сечениях. Построение эпюры продольных сил. Определение напряжения в поперечных сечениях

Контрольный вопрос
1. При каком нагружении стержень испытывает деформацию растяжения?
2. Алгоритм построения эпюры продольных сил

Лекция 4. Деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона

Контрольный вопрос
1. Какой вид будет иметь закон Гука для растянутого стержня?
2. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и в каких пределах он изменяется?

Лекция 5. Коэффициент запаса прочности. Допускаемые напряжения. Условия прочности и жесткости. Виды расчетов

Контрольный вопрос
1. Что понимают под коэффициентом запаса прочности?
2. Какие виды расчетов выполняют по условиям прочности?

Раздел 3. Сложное напряженное состояние

Лекция 6. Статически определимые и статически неопределимые системы. Степень статической неопределимости

Контрольный вопрос
1. Какие системы называют статически неопределимыми
2. Чем определяется степень статической неопределимости системы

Лекция 7. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии. План решения таких задач

Контрольный вопрос
1. Каким образом рассчитывают статически неопределимые системы
2. Геометрическая сторона решения статическим неопределимых задач
3. Физическая сторона решения статическим неопределимых задач

Раздел 4. Сдвиг

Лекция 8. Чистый сдвиг и его особенности. Деформация при сдвиге. Закон Гука при сдвиге

Контрольный вопрос
1. Что такое сдвиг?
2. Какое напряженное состояние называется чистым сдвигом?
3. Закон Гука при сдвиге

Лекция 9. Практические расчеты на срез, смятие и разрыв заклепочных, болтовых и сварных соединений

Контрольный вопрос
1. Порядок расчета болтовых соединений на срез и на смятие
2. Порядок расчета сварных соединений на срез и на смятие

Раздел 5. Кручение

Лекция 10. Понятие о кручении. Напряжения и деформации при кручении круглого вала

Контрольный вопрос
1. Что такое кручение?
2. Как называется стержень, работающий на кручение?
3. Правило определения знаков крутящих моментов

Лекция 11. Моменты сопротивления. Условия прочности и жесткости

Контрольный вопрос
1. Правила определения моментов сопротивления
2. Условия прочности и жесткости при кручении

Раздел 6. Изгиб

Лекция 12. Прямой (плоский) изгиб. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента при изгибе

Контрольный вопрос
1. Что называется прямым изгибом?
2. Правила знаков для поперечной силы и изгибающего момента

Лекция 13. Чистый изгиб. Условия прочности при изгибе. Поперечный изгиб

Контрольный вопрос
1. Что называется чистым изгибом?
2. Условия прочности при изгибе

Лекция 14. Поперечный изгиб

Контрольный вопрос
1. Что называется поперечным изгибом?
2. Формула Журавского

Раздел 7. Определение перемещений в рамах и балках

Лекция 15. Потенциальная энергия деформации системы. Обобщенные силы и обобщенные перемещения

Контрольный вопрос
1. Что называют упругой линией бруса?
2. Для каких расчетов необходимо определение линейных и угловых перемещений в рамах и балках?

Лекция 16. Интеграл Мора

Контрольный вопрос
1. Для чего используют метод Мора?
2. Алгоритм определения перемещения с помощью интеграла Мора

Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

Выполнение практических заданий

Критерии оценивание

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- качественное оформление практического задания	до 30
- точность и правильность выполнения практического задания	до 40

Защита практических заданий не проводится.

В процентном соотношении оценки (по четырехбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

«неудовлетворительно» («не зачтено») – менее 70%

«удовлетворительно» («зачтено») – 71-80%

«хорошо» («зачтено») – 81-90%

«отлично» («зачтено») – 91-100%

Защита отчетов по лабораторным работам

Критерии оценивание

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 20
- получение корректных результатов работы	до 20
- качественное оформление работы	до 5
- корректные ответы на вопросы по сути работы (защита лабораторной работы)	до 25

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано более 75%.

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1. Введение в лабораторный практикум. Инструктаж по ТБ. Общие требования к выполнению лабораторных работ. Испытание стали на срез

Контрольный вопрос
1. Какие напряжения возникают при чистом срезе и как они располагаются?
2. Какие детали работают в условиях чистого сдвига или на срез?
3. Какую характеристику материала определяют при его испытании на срез?
4. Как вычисляется предел прочности при срезе?
5. В каких случаях деталь работает на срез?

Лабораторная работа №2. Определение характеристики винтовой, цилиндрической пружины

Контрольный вопрос
1. Основные параметры витых пружин
2. По какой формуле вычисляют осадку (деформацию) цилиндрической винтовой пружины?
3. Как изменится величина осадки пружины при данной нагрузке, если диаметр проволоки увеличить в два раза
4. Какая зависимость существует между осевой нагрузкой и осадкой цилиндрической винтовой пружины
5. Как различить пружины, работающие на растяжение и сжатие

Лабораторная работа №3. Сложное сопротивление, определение прогибов при косом изгибе

Контрольный вопрос
1. Какой изгиб называется чистым, а какой поперечным
2. В чем состоит принцип суперпозиции при исследовании косоугольного изгиба?
3. В чем принцип применимости закона Гука для сложного деформированного состояния системы?
4. Почему деформации должны быть малыми по сравнению с размерами балки
5. Как определяется максимально допустимая нагрузка балки

Лабораторная работа №4. Определение модуля сдвига и зависимости угла поворота от крутящегося момента

Контрольный вопрос
1. Какое свойство материала характеризует модуль сдвига?
2. Во сколько раз изменится величина угла поворота сечений, если диаметр вала увеличить вдвое, втрое?
3. Как зависит величина угла поворота сечения вала от расстояния до зашпеленного сечения?
4. Эпюра распределения касательных напряжений по сечению вала

Лабораторная работа №5. Опытная проверка теории плоского поперечного изгиба

Контрольный вопрос
1. Какой изгиб называется плоским поперечным изгибом?
2. Что такое чистый изгиб?
3. Как определяются нормальные напряжения при плоском поперечном изгибе?
4. Как изменяются нормальные напряжения по высоте сечения при плоском поперечном изгибе?
5. Как распределяются нормальные напряжения по ширине сечения?

Лабораторная работа №6. Определение реакций в опоре статически неопределимой балки

Контрольный вопрос
1. Какие системы называются статически неопределимыми?
2. Что такое дополнительная или «лишняя» связь?
3. В чем состоит суть раскрытия статической неопределимости?
4. Какие способы определения перемещений сечений балки Вы знаете?
5. Как определяется величина площади с эпюры изгибающих моментов и ее знак?

Лабораторная работа №7. Исследование сжатого стержня на устойчивость

Контрольный вопрос
1. Какое упругое равновесие называется устойчивым, неустойчивым и критическим?
2. Что такое продольный изгиб?
3. По какой формуле можно определить величину критической силы?
4. Как влияет способ закрепления концов стержня на величину критической силы?

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания, защита отчетов по лабораторным работам) оценки «зачтено».

Экзамен проводится во втором семестре изучения дисциплины.

Технология проведения экзамена – устный экзамен путем ответа на 3 вопроса теоретической части дисциплины по темам соответствующего семестра.

Вопросы, выносимые на экзамен:

Контрольный вопрос
1. Наука о сопротивлении материалов. Прочность конструкции. Жесткость элемента конструкции
2. Расчетная схема сооружения. Принцип независимости действия сил. Внутренние и внешние силы
3. Брус, стержень, оболочка, массивное тело. Основные типы опор
4. Виды деформаций
5. Растяжение и сжатие: общие сведения
6. Закон Гука для растянутого стержня. Условие прочности и жесткости для растянутого стержня
7. Коэффициент поперечной деформации (коэффициентом Пуассона), пределы измерения коэффициента Пуассона
8. Коэффициент запаса прочности. Виды расчетов по условиям прочности
9. Статически неопределимые системы: общие сведения, «лишние» связи
10. План решения статически неопределимых задач при растяжении-сжатии
11. Понятие о главных напряжениях
12. Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге
13. Порядок расчета болтовых соединений на срез и на смятие
14. Порядок расчета сварных соединений на срез и на смятие
15. Кручение. Стержень, работающий на кручение. Правило определения знаков крутящих моментов
16. Напряжения и деформации при кручении вала. Правила определения моментов сопротивления
17. Условия прочности и жесткости при кручении
18. Прямой изгиб. Чистый изгиб
19. Правила знаков приняты для поперечной силы и изгибающего момента
20. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов
21. Чистый изгиб: общие сведения
22. Условия прочности при изгибе
23. Поперечный изгиб: общие сведения
24. Формула Журавского
25. Касательные напряжения в балках различного сечения
26. Потенциальная энергия деформации системы
27. Обобщенные силы и обобщенные перемещения
28. Теорема Бетти
29. Интеграла Мора
30. Порядок определения перемещения с помощью интеграла Мора
31. Метод взятия интеграла способом Верещагина

Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

Критерии оценивания:

Экзамен

Оценивание осуществляется по четырёхбальной системе.

«5» (отлично): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета, курсант четко и без ошибок ответил на все дополнительные вопросы по тематике экзаменационного билета.

«4» (хорошо): получены ответы на все вопросы экзаменационного билета; курсант ответил на все дополнительные вопросы по тематике экзаменационного билета.

«3» (удовлетворительно): получены ответы на 2 или 3 вопроса экзаменационного билета с замечаниями; курсант ответил не менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета.

«2» (не зачтено): получены ответы менее чем на 2 вопроса экзаменационного билета, курсант ответил менее чем на 50% дополнительных вопросов по тематике экзаменационного билета.