

Приложение к рабочей программе дисциплины Теоретическая механика

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 обучающимися 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	Выполнение расчетно-графической работы	Выполнение практических заданий	
Раздел 1. Статика	+	+	+	экзамен
Раздел 2. Кинематика. Часть 1	+	+	+	экзамен
Раздел 3. Кинематика. Часть 2	+	—	+	экзамен
Раздел 4. Динамика	+	+	+	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. Силы, действующие на тело, делятся на:	а) внешние и внутренние б) внутренние и наружные в) внешние и промежуточные г) внешние и эквивалентные
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. Впишите термин	_____ - тело, размерами которого можно пренебречь, а массу его сосредоточить в одной точке
8. Траектория это	а) геометрическое место положений движущейся точки в рассматриваемой системе отсчета. б) расстояние, пройденное точкой в направлении движения, за определенный промежуток времени
9. Путь это	а) геометрическое место положений движущейся точки в рассматриваемой системе отсчета. б) расстояние, пройденное точкой в направлении движения, за определенный промежуток времени
10. 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. Статика

Лекция 1. Статика. Основные понятия. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Принцип освобожденности от связей

Контрольный вопрос
1. Что изучает статика?
2. Что такое абсолютно твердое тело?
3. Что такое связь?
4. Аксиома связей

Лекция 2. Плоская система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящейся системы сил. Проекция силы на координатные оси

Контрольный вопрос
1. Проекция силы на ось
2. Геометрический способ задания сил
3. Аналитический способ задания сил
4. Система сходящихся сил это...
5. Аналитические условия равновесия сходящейся системы сил
6. Геометрические условия равновесия сходящейся системы сил

Лекция 3. Равновесие системы сходящихся сил. Системы статически определимые и статически неопределимые. Параллельные силы. Сложение двух параллельных сил. Примеры решения задач статики

Контрольный вопрос
1. Статически определимые системы
2. Алгоритм решения задач статики

Лекция 4. Момент силы относительно центра и оси, их взаимозависимость. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия тела под действием пары

Контрольный вопрос
1. Момент силы это...
2. Свойства момента силы
3. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей
4. Парой сил называют...
5. Момент пары сил
6. Эквивалентность пары
7. Условия равновесия пар сил

Лекция 5. Система сил, произвольно расположенных в плоскости. Теорема о параллельном переносе сил. Приведение плоской системы сил к данному центру. Случай приведения плоской системы к простейшему виду. Условие и уравнение равновесия плоской произвольной системы сил

Контрольный вопрос
1. Теорема о системе сил, произвольно расположенных в плоскости
2. Теорема о параллельном переносе сил

Лекция 6. Равновесие систем тел. Определение внутренних усилий. Распределенные силы. Сосредоточенные силы и распределенные нагрузки

Контрольный вопрос
1. Основная форма условия равновесия системы сил
2. Вторая форма условия равновесия системы сил
3. Третья форма условия равновесия системы сил

Лекция 7. Элементы графической статики. Графическое определение равнодействующей, результирующей пары. Определение опорных реакций. Понятие о ферме. Основы аналитического и графического расчета плоских ферм

Контрольный вопрос
1. Что называют фермой?
2. Назовите основные составные элементы фермы
3. Что понимают под расчетом фермы?

Лекция 8. Равновесие при наличии сил трения. Трение сцепления. Трение нити о цилиндрическую поверхность. Трение качения. Центр тяжести твердого тела и формулы для его нахождения. Центр тяжести плоской фигуры и материальной линии

Контрольный вопрос
1. Случаи возникновения трения
2. Угол трения
3. Понятие о трении качения
4. Центр тяжести твердых тел

Лекция 9. Пространственная произвольная система сил. Момент силы относительно центра как вектор. Момент силы относительно оси. Момент пары сил как вектор. Сложение пар в пространстве. Условия равновесия пар

Контрольный вопрос
1. Определение момента силы относительно центра
2. Момент силы относительно оси

Лекция 10. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Случай приведения пространственной системы сил к простейшему виду. Условия равновесия пространственной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси. Примеры решения задач

Контрольный вопрос
1. Приведение пространственной системы сил к данному центру
2. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил
3. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси

Раздел 2. Кинематика. Часть 1

Лекция 11. Кинематика точки. Основные понятия. Способы задания движения точки. Векторы скорости и ускорения точки. Определения скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения

Контрольный вопрос
1. Что называется кинематикой?
2. Способы задания движения точки
3. Что называют вектором скорости точки?
4. Что называют вектором ускорения точки?

Лекция 12. Решение задач кинематики точки. Определение скорости и ускорения точки для различных способов задания движения точки. Нормальное и тангенциальное ускорение

Контрольный вопрос

1. Определение скорости точки при координатном способе задания движения
2. Определение ускорения точки при координатном способе задания движения
3. Определение скорости точки при естественном способе задания движения

Лекция 13. Частные случаи движения точки. Графики движения, скорости и ускорения точки. Примеры решения задач

Контрольный вопрос
1. Понятие касательного ускорения
2. Понятие нормального ускорения
3. Понятие полного ускорения

Лекция 14. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловые и линейные параметры вращения и их векторные представления. Равномерное и равнопеременное движение

Контрольный вопрос
1. Какое движение называют поступательным?
2. Какое движение называют вращательным?
3. Угловая скорость тела
4. Угловое ускорение тела

Раздел 3. Кинематика. Часть 2

Лекция 15. Плоскопараллельное движение. Разложение движения на поступательное и вращательное. Определение траекторий и скоростей точек тела

Контрольный вопрос
1. Разложение плоскопараллельного движения
2. Определение траекторий точек тела при плоскопараллельном движении

Лекция 16. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. План скоростей. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений

Контрольный вопрос
1. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела
2. Что называют мгновенным центром скоростей

Лекция 17. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Сложение скоростей и ускорений. Теорема Кориолиса. Сложное движение твердого тела. Цилиндрические зубчатые передачи. Сложение поступательного и вращательного движений. Винтовое движение

Контрольный вопрос
1. Какое движение точки называют сложным?
2. Какое движение точки называют относительным?
3. Теорема о сложении скоростей при сложном движении
4. Теорема Кориолиса
5. Определение направлений кориолисова ускорения

Раздел 4. Динамика

Лекция 18. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Прямая и обратная задача динамики. Движение тел: свободное падение, брошенного под углом к горизонту с учетом и без учета сопротивления воздуха

Контрольный вопрос
1. Первый закон динамики
2. Второй закон динамики
3. Третий закон динамики

4. Задачи динамики

Лекций 19. Свободные колебания материальной точки без учета сил сопротивления. Уравнение движения. Круговая и линейная частота. Период свободных колебаний. Свободные колебания при наличии сил сопротивления (затухающие колебания)

Контрольный вопрос
1. Какие колебания называются свободными?
2. Амплитуда колебания
3. Период колебаний
4. Частота колебаний
5. Основные свойства свободных колебаний
6. Графическая иллюстрация затухающих колебаний

Лекция 20. Вынужденные колебания при отсутствии сил сопротивления. Уравнение движения. Вынужденные колебания при наличии сил сопротивления. Резонанс

Контрольный вопрос
1. Какие колебания называются вынужденными?
2. Что называют резонансом?

Лекция 21. Относительное движение материальной точки. Основной закон динамики относительного движения. Кориолисова сила инерции. Общие теоремы динамики точки. Количество движения, импульс силы. Теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии точки. Теорема моментов

Контрольный вопрос
1. В каких системах рассматривают относительное движение точки
2. Задачи динамики относительного движения материальной точки

Лекция 22. Динамика системы и твердого тела. Механическая система. Центр масс системы. Свойства внутренних сил механической системы. Моменты инерции твердого тела. Моменты инерции относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса. Центробежные моменты инерции. Главные оси инерции тела

Контрольный вопрос
1. Свойства внутренних сил системы
2. Закон сохранения движения центра масс
3. Материальное тело это...
4. Свойство внутренних сил системы
5. Момент инерции тела относительно оси
6. Теорема Гюйгенса

Лекция 23. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс. Примеры решения задач

Контрольный вопрос
1. Что называют импульсом силы?
2. Количество движения механической системы

Лекция 24. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Примеры решения задач

Контрольный вопрос
1. Теорема моментов относительно оси
2. Теорема моментов относительно центра

3. Закон сохранения количество движения

Лекция 25. Главный момент количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количеств движения системы (теорема моментов). Закон сохранения главного момента количеств движения. Примеры решения задач

Контрольный вопрос
1. Теорема об изменении момента количества движения системы
2. Закон сохранения главного момента количеств движения

Лекция 26. Кинетическая энергия системы. Вычисление кинетической энергии тела в разных случаях движения. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Примеры решения задач

Контрольный вопрос
1. Что понимают под кинетической энергией точки
2. Теорема об изменении кинетической энергии системы

Лекция 27. Некоторые случаи вычисления работы. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии

Контрольный вопрос
1. Частные случаи вычисления работы системы
2. Мощность системы

Лекция 28. Применение общих теорем динамики твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Плоскопараллельное движение. Приложение общих теорем к теории удара

Контрольный вопрос
1. Что называется физическим маятником?
2. Что называется математическим маятником?

Лекция 29. Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. Возможные перемещения системы. Число степеней свободы. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики

Контрольный вопрос
1. Принцип Даламбера
2. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела

Лекция 30. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Обобщенные силы. Условия равновесия системы в обобщенных координатах

Контрольный вопрос
1. Какие типы связей называют геометрическими
2. Что называют обобщенными координатами системы?
3. Условия равновесия системы в обобщенных координатах

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 оценивания

Оценивание каждого практического задания осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено»

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 40
- проведение расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30
- получение корректных результатов расчета	до 20
- качественное оформление практического задания	до 10

Защита практических заданий не проводится.

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

Выполнение расчетно-практических работ

Критерии оценивания

Оценивание каждой расчетно-графической 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 40
- проведение расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30
- получение корректных результатов расчета	до 20
- качественное оформление расчетно-графической работы	до 10

Защита расчетно-графических работ не проводится.

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

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, расчетно-графическая работа) оценки «зачтено».

Экзамен проводится в первом 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. Статика. Основные понятия. Аксиомы статики
2. Связи и их реакции. Принцип освобождаемости от связей
3. Сложение и разложение сил
4. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил
5. Аналитический способ задания сил. Аналитический способ сложения сил
6. Равновесие системы сходящихся сил. Системы статически определимые и статически неопределимые
7. Проекция силы на ось и на плоскость. Определение силы по ее проекциям
8. Момент силы относительно точки и оси. Их взаимозависимость
9. Условия равновесия произвольной плоской системы сил
10. Момент силы относительно центра, оси

11. Приведение силы и системы сил к заданному центру
12. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси
13. Трение: общие сведения, угол трения
14. Понятие о трении качения, верчения
15. Центр тяжести, центр параллельных сил
16. Центр тяжести твердых тел, центр тяжести однородных тел
17. Кинематика: общие сведения
18. Способы задания движения точки
19. Вектор скорости точки
20. Скорость точки и ускорение точки. Определение вектора скорости и ускорения при векторном способе задания движения точки
21. Скорость и ускорение точки. Определение вектора скорости и ускорения при координатном способе движения точки
22. Определение скорости при естественном способе задания движения
23. Касательные и нормальные ускорения
24. Поступательное движение твердого тела
25. Вращательное движение твердого тела
26. Скорости и ускорения точек вращающегося тела

Каждый экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной 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.

Экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания, расчетно-графическая работа) 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. Уравнение плоско-параллельного движения
2. Определение траекторий точек тела
3. Определение скоростей точек тела
4. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела
5. Определение скоростей точек с помощью мгновенного центра скоростей
6. Частные случаи определения мгновенного центра скоростей
7. Определение ускорений точек тела при плоском движении

8. Сложное движение точки: общие сведения
9. Сложение скоростей и ускорений при сложном движении точки
10. Законы динамики, задачи динамики
11. Сила тяжести и вес тела
12. Дифференциальные уравнения движения материальной точки и их интегрирование
13. Динамика относительного движения точки
14. Свободные колебания точки без учета сил сопротивления
15. Влияние постоянной силы на свободные колебания точки
16. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости (затухающие колебания)
17. Вынужденные колебания точки при отсутствии сопротивления
18. Резонанс
19. Вынужденные колебания при наличии сопротивления
20. Масса системы. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции
21. Моменты инерции некоторых однородных тел
22. Теорема Гюйгенса
23. Закон сохранения движения центра масс
24. Теорема об изменении количества движения материальной точки
25. Теорема об изменении количества движения механической системы
26. Теорема об изменении момента количества движения точки
27. Теорема об изменении момента количеств движения системы
28. Закон сохранения главного момента количеств движения
29. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы
30. Физический маятник
31. Математический маятник
32. Принцип Даламбера
33. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела

Каждый экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной 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.