**Приложение к рабочей программе дисциплины**

# Теоретическая механика

Специальность - 26.05.01 Проектирование и постройка кораблей, судов и объектов океанотехники
Направленность (профиль) – Проектирование и постройка судов и объектов океанотехники
Учебный план 2025 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.

### 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

**Экспресс опрос на лекциях по текущей теме**

**Раздел 1. Статика твердого тела**

**Лекция 1-2.** Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Принцип освобождения от связей. Плоская система сходящихся сил. Равнодействующая системы

сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящейся системы сил. Проекции силы на координатные оси. Параллельные силы

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Основные понятия статики. Аксиомы статики. |
| 2. Связи и их реакции. Принцип освобождения от связей |
| 3. Плоская система сходящихся сил. Равнодействующая системы сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия. |

**Лекция 3-4.** Момент силы относительно центра и оси, их взаимозависимость. Пара сил. Момент пары сил. Теория пар. Приведение пространственной системы сил к центру. Главный вектор и главный момент. Условия равновесия пространственной системы сил. Система сил, произвольно расположенных в плоскости. Теорема о параллельном переносе сил

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Момент силы относительно центра и оси, их взаимозависимость |
| 2. Приведение пространственной системы сил к центру. Главный вектор и главный момент. |
| 3. Система сил, произвольно расположенных в плоскости. Теорема о параллельном переносе сил. |

**Лекция 5-6.** Сосредоточенные силы и распределённые нагрузки. Равновесие при наличии сил трения. Трение сцепления, качения

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Сосредоточенные силы и распределённые нагрузки |
| 2. Равновесие при наличии сил трения |
| 3. Трение скольжения, качения |

**Лекция 7-8.** Пространственная произвольная система сил. Пары в пространстве. Сложение пар. Главный вектор и главный момент, их вычисление. Центр тяжести твёрдого тела

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Пространственная произвольная система сил. Пары в пространстве |
| 2. Сложение пар. Главный вектор и главный момент, их вычисление |
| 3. Центр тяжести твёрдого тела |

**Раздел 2. Кинематика**

**Лекция 9-10.** Кинематика. Основные понятия. Способы задания движения точки – естественный, координатный и векторный. Определение скорости точки для этих способов. Определение ускорения для различных способов задания движения точки. Нормальное и тангенциальное ускорение

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Кинематика. Основные понятия |
| 2. Способы задания движения точки – естественный, координатный и векторный. |
| 3. Определение скорости точки для этих способов. Определение ускорения для различных способов задания движения точки |

**Лекция 11-12.** Классификация движений твёрдого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек поступательно движущегося тела. Вращательное движение твёрдого тела. Угловые и линейные параметры вращения и их векторные представления

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Классификация движений твёрдого тела |
| 2. Вращательное движение твёрдого тела |
| 3. Угловые и линейные параметры вращения и их векторные представления |

**Лекция 13-14.** Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса. Модуль и направление кориолисова ускорения

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Сложное движение точки |
| 2 Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса |
| 3. Модуль и направление кориолисова ускорения |

**Лекция 15-16.** Плоскопараллельное движение точки. Определение вектора скорости точки плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Определение вектора ускорения точки плоской фигуры

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Плоскопараллельное движение твердого тела |
| 2. Мгновенный центр скоростей |
| 3. Определение вектора ускорения точки плоской фигуры |

**Лекция 17-18.** Движения тела вокруг неподвижной точки и движение свободного тела. Сложное движение тела

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Движения тела вокруг неподвижной точки и движение свободного тела |
| 2 Сложное движение тела |

**Раздел 3. Динамика**

**Лекция 19.** Динамика. Основные понятия. Законы динамики. Основное уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Прямая и обратная задача динамики

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Динамика. Основные понятия. Законы динамики. |
| 2 Дифференциальные уравнения движения материальной точки |
| 3. Прямая и обратная задача динамики |

**Лекция 20.** Относительное движение точки

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Относительное движение точки |
| 2. Сила Кориолиса |

**Лекция 21.** Свободные колебания материальной точки. Уравнение движения. Круговая и линейная частота. Период свободных колебаний. Колебания при наличии сил сопротивления. Затухающие колебания. Апериодическое движение. Вынужденные колебания. Уравнение движения. Резонанс

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Свободные колебания материальной точки |
| 2. Затухающие колебания |
| 3. Апериодическое движение |

**Лекция 22.** Механическая система. Центр масс системы. Свойства внутренних сил механической системы. Момент инерции твердого тела. Теорема Штайнера. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической

системы. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и механической системы относительно центра и оси

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Механическая система. Центр масс системы. |
| 2. Момент инерции твердого тела. Теорема Штайнера |
| 3. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и механической системы относительно центра и оси |

**Лекция 23.** Элементарная работа силы и работа на конечном перемещении. Работа силы тяжести, силы упругости и пары сил

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Элементарная работа силы и работа на конечном перемещении |
| 2. Работа силы тяжести, силы упругости и пары сил |

**Лекция 24.** Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки |
| 2. Теоремы об изменении кинетической энергии механической системы |
| |

**Лекция 25.** Вычисление кинетической энергии твердого тела для различных видов движения

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Вычисление кинетической энергии твердого тела для различных видов движения |

**Лекция 26.** Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Общее уравнение динамики

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы |
| 2. Общее уравнение динамики |

**Лекция 26.** Применение общих теорем динамики твердого тела. Уравнение Лагранжа второго рода

| Контрольный вопрос |
|---|
| 1. Применение общих теорем динамики твердого тела |
| 2. Уравнение Лагранжа второго рода |

**Критерии оценивания:**

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все ответы 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%

**2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля**

**Вид промежуточной аттестации: зачет**

Зачет проводится в первом семестре изучения дисциплины.
Оценивание осуществляется по двухбалльной системе.

**Критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация считается пройденной (получена оценка «зачтено») если все виды текущей аттестации (экспресс-опросы, выполнение практических заданий) выполнены на оценку «зачтено».

**Вид промежуточной аттестации: экзамен**

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, выполнение практических заданий) 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.

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. Что изучает статика? |
| 2. Определить основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая и уравновешивающая силы, внешние и внутренние силы. |
| 3. Сформулируйте аксиомы статики. |
| 4. Что называется связью? Объясните суть принципа освобождения от связей. |
| 5. Что такое главный вектор и главный момент системы сил? |
| 6. Какая система сил называется сходящейся? |
| 7. Каковы условия и уравнения равновесия системы сходящихся сил в пространстве и на плоскости? |

| |
|---|
| 8.Каковы условия равновесия системы пар на плоскости и в пространстве? |
| 9.Статически неопределимые системы: общие сведения, «лишние» связи |
| 10. Какая система сил называется парой? |
| 11. Что называется моментом силы относительно центра? |
| 12. Записать три формы уравнений равновесия плоской системы сил. |
| 13. Какие существуют способы задания движения точки? |
| 14. Что значит задать движение точки:<br>а)естественным способом;<br>б)координатным способом;<br>в)векторным способом. |
| 15. Что такое траектория движения точки? |
| 16. Как определяется ускорение при:<br>а)естественном способе задания движения точки;<br>б)координатном способе задания движения точки;<br>в)векторном способе задания движения точки.<br>Назовите виды движения твердого тела. |
| 20.. Определите поступательное движение твердого тела |
| 22. Определите вращательное движение твердого тела |
| 23. Как формулируется теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек поступательно движущегося твердого тела? |
| 24. Что является основной характеристикой при вращательном движении твердого тела |
| 25. Что такое угловая скорость? |
| 26. Что такое угловое ускорение? |
| 27. Что такое плоское движение твердого тела? |
| 28. Как определяется ускорение точек при плоском движении? |
| 29. Что такое сложное движение точки? |
| 30. Как определяется скорость при сложном движении точки? |
| 31. Как определяется ускорение при сложном движении точки? |
| 32. Сформулируйте правило Жуковского |
| 33. Механическая система. Классификация связей и сил. |
| 34. Основные свойства внутренних сил механической системы. Работа внутренних сил твердого тела. |
| 35. Теорема о движении центра масс механической системы. Ее следствия. |
| 36. Теорема об изменении количества движения механической системы. Ее следствия. |
| 37. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. |
| 38. Основные свойства внутренних сил механической системы. Работа внутренних сил твердого тела. |
| 39. Уравнение Лагранжа второго рода |

Время подготовки к ответу не менее 45 минут.

**Критерии оценивания:**

Оценивание осуществляется по четырехбалльной системе.

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

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

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

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