

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
энергетики

доцент *А.А. Шевченко*
«*17*» *августа* 2021 г.



Рабочая программа дисциплины
«Теоретическая механика»

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
Электроснабжение

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Краснодар
2021

Рабочая программа дисциплины «Техническая механика» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28.02.2018 г. № 144.

Автор:

канд. техн. наук, доцент
ст. преподаватель



Е. Е. Самурганов
В. М. Погосян

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры тракторы, автомобили и техническая механика от 7 июня 2021 г., протокол № 36

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук, профессор

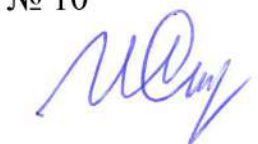


В. С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 15 июня 2021 г. № 10

Председатель

методической комиссии
д-р техн. наук, профессор



И.Г. Стрижков

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, доцент



А.Г. Кудряков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.О.16 «Техническая механика» является изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

Задачи:

формирование знаний основных понятий и законов технической механики;

изучение методов и законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы;

понимание методов теоретической механики, которые применяются в прикладных дисциплинах;

умение использовать полученные знания при решении конкретных задач техники;

умение самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютерных и информационных технологий.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-3. Способен применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины Теоретическая механика обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Техническая механика» является дисциплиной обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) ОПОП ВО подготовки обучающихся 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение».

4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единиц)

| Виды учебной работы | Объем, часов | |
|---|--------------|---------|
| | Очная | Заочная |
| Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий | 69 66 | |
| — лекции | 18 | |
| — практические | 48 | |
| - лабораторные | - | |
| — внеаудиторная | 1 | |
| — зачет | - | |
| — экзамен | 3 | |
| — защита курсовых работ (проектов) | - | |
| Самостоятельная работа в том числе: | 75 | |
| — курсовая работа (проект) | - | |
| — прочие виды самостоятельной работы | 75 | |
| Итого по дисциплине | 144 | |
| в том числе в форме практической подготовки | | |

5 Содержание дисциплины

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| № п / п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | |
|------------|-------------------------------------|-------------------------|---------|--|---|----------------------|---|----------------------|--|------------------------|
| | | | | Лекции | в том числе в форме практической подготовки | Практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | Лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки* | Самостоятельная работа |
| 1 | Статика твердого тела и система тел | О П К -3 | 3 | 6 | | 10 | | - | | 12 |

| № п / п | Тема. Основные вопросы | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | |
|------------------|---|-------------------------|---------|--|---|----------------------|---|----------------------|--|------------------------|
| | | | | Лекции | в том числе в форме практической подготовки | Практические занятия | в том числе в форме практической подготовки | Лабораторные занятия | в том числе в форме практической подготовки* | Самостоятельная работа |
| 2 | Кинематика точки и системы точек | О П К -3 | 3 | 2 | | 6 | | - | | 12 |
| 3 | Кинематика твердого тела | О П К -3 | 3 | 2 | | 6 | | - | | 10 |
| 4 | Плоское движение системы тел | О П К -3 | 3 | 2 | | 6 | | - | | 12 |
| 5 | Динамика | О П К -3 | 3 | 2 | | 6 | | - | | 10 |
| 6 | Скалярные меры движения и взаимодействия | О П К -3 | 3 | 2 | | 6 | | - | | 12 |
| 7 | Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах | О П К -3 | 3 | 2 | | 8 | | - | | 10 |
| | Экзамен | О П К -3 | | | | | | | | 3 |
| Итого | | | | 18 | | 48 | | - | | 78 |

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Корнеев Д.В. Теоретическая механика: исследование механического движения и механического взаимодействия материальных тел: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 114 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_TM_ISSLED_DV-KORNEEV.pdf – Образовательный портал КубГАУ.
2. Букаткин Р.Н., Корнеев Д.В. Краткий курс лекций по теоретической механике: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 119 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Kratkii_kurs_lekcii_po_TM_Bukatkin_KORNEEV.pdf – Образовательный портал КубГАУ
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: Учебник для вузов / С.М. Тарг. – 19-е изд. – М.: Высшая школа, 2009. – 416 с. ISBN-978-5-06-006114-7
4. Лачуга Ю.Ф. Теоретическая механика: учебник / Ю.Ф. Лачуга, В.А. Ксендзов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2010. – 576 с.: ил.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

| Номер семестра* | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|--|---|
| ОПК 2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | |
| 12 | Физика |
| 123 | Высшая математика |
| 2 | Профилирующая практика |
| 2 | Химия |
| 3 | Техническая механика |
| 3 | Экология |
| 6 | Проектная практика |

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

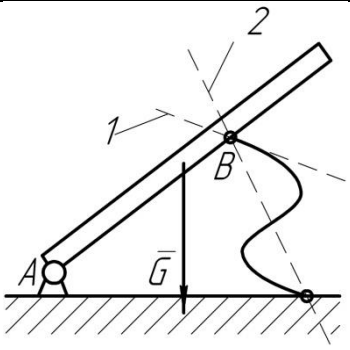
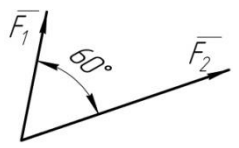
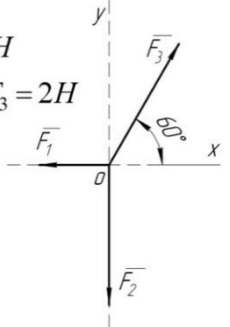
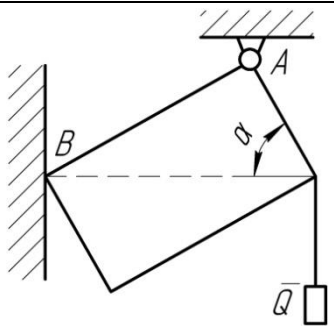
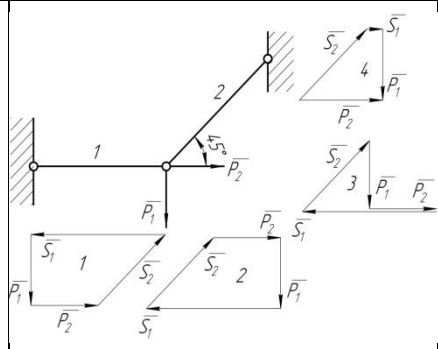
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

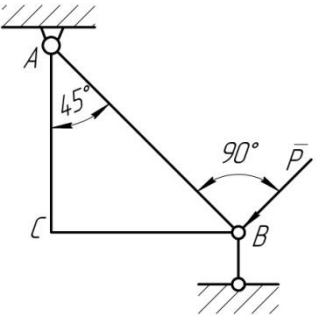
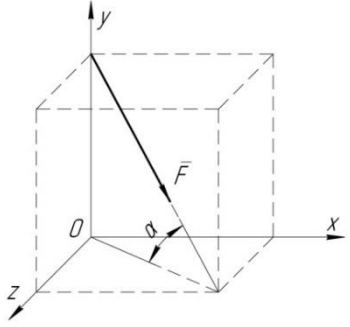
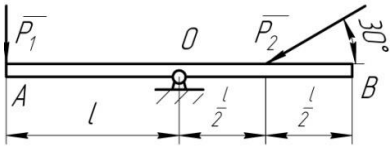
| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--|--|---|--|--|-----------------------|
| | неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут) | удовлетвори- тельно (минимальны й пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| ОПК 3. Способен применять соответствующий физикоматематический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | | | | | |
| ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. ОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов. ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических | Не владеет знаниями в областях: основы применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Имеет поверхностные знания в областях: основы применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Знает основы применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Знает на высоком уровне основы применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | |
| | Не умеет: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Умеет на низком уровне: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретическ | Умеет на достаточном уровне: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирова | Умеет на высоком уровне: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирова | |

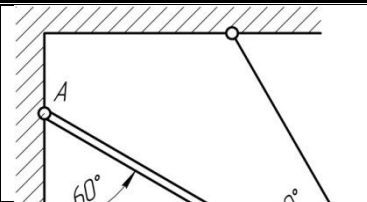
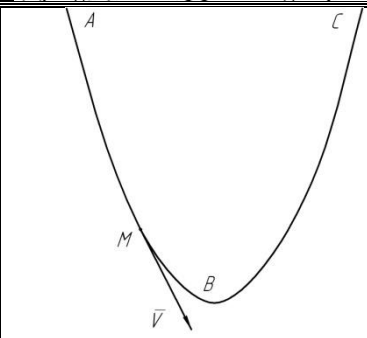
| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | Оценочное средство |
|--|--|--|---|---|--------------------|
| | неудовлетворительно (минимальный не достигнут) | удовлетворительно (минимальный пороговый) | хорошо (средний) | отлично (высокий) | |
| явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. ОПК-3.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики | ального исследования при решении профессиональных задач | ого и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ого и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ого и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | |
| | Не владеет: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Владеет на низком уровне: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Владеет на достаточном уровне: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | Владеет на высоком уровне: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | |

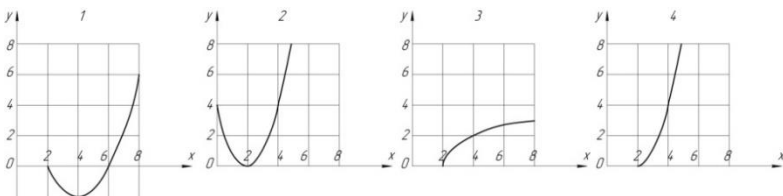
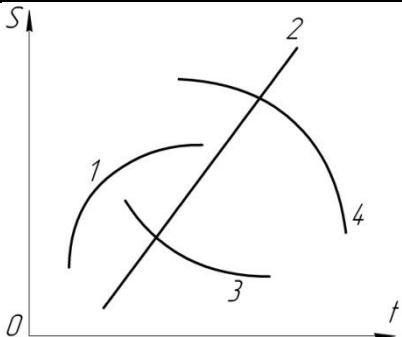
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

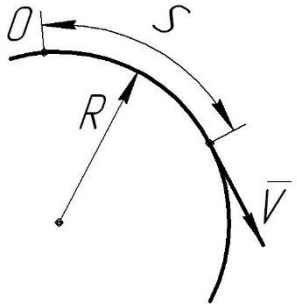
Тесты

| | | | | |
|----|--|--|-------------------------------------|---|
| C1 |  | <p>Балка AB в точке B опирается на невесомый стержень.</p> <p>Реакция \bar{R}_B направлена:</p> | вдоль прямой AB | 1 |
| | | | перпендикулярно AB | 2 |
| | | | вдоль прямой 1 | 3 |
| | | | вдоль прямой 2 | 4 |
| C2 | <p> $F_1 = 6H$ $F_2 = 10H$ </p>  | <p>Модуль равнодействующей $R = \dots H$</p> | 16 | 1 |
| | | | 15,5 | 2 |
| | | | 14 | 3 |
| | | | 13 | 4 |
| C3 | <p> $F_1 = 1H$ $F_2 = F_3 = 2H$ </p>  | <p>Равнодействующая трех сил имеет направление:</p> | совпадающее с вектором \bar{F}_3 | 1 |
| | | | противоположное вектору \bar{F}_3 | 2 |
| | | | по оси Oy вверх | 3 |
| | | | по оси Oy вниз | 4 |
| C4 |  | <p>Прямоугольная пластина AB невесома.</p> <p>Модуль реакции $R_A = \dots$</p> | $\frac{Q}{\sin \alpha}$ | 1 |
| | | | Q | 2 |
| | | | $\frac{Q}{\cos \alpha}$ | 3 |
| | | | $Q \sin \alpha$ | 4 |
| C5 |  | <p>Для нахождения усилий в стержнях неправильно построен силовой многоугольник:</p> | № 1 | 1 |
| | | | № 2 | 2 |
| | | | № 3 | 3 |
| | | | № 4 | 4 |

| | | | | |
|-----|--|--|---|---|
| C6 |  | <p>Треугольная пластина ABC – невесома.</p> <p>$R_B = \dots$</p> | $P\sqrt{2}$ | 1 |
| | | | P | 2 |
| | | | $P\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 3 |
| | | | $2P$ | 4 |
| C7 |  | <p>Сила \bar{F} приложена к кубу.</p> <p>$\bar{F}_x = \dots$</p> | $F\frac{\sqrt{2}}{2}$ | 1 |
| | | | $\frac{F}{\sqrt{3}}$ | 2 |
| | | | $\frac{F}{2}$ | 3 |
| | | | $\frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{3}}F$ | 4 |
| C8 | <p>Равновесию пространственной системы сил, сходящихся в точке O соответствует необходимое и достаточное условие:</p> | $\sum X_i = 0; \sum Y_i = 0; \sum M_x(\bar{F}_i) = 0.$ | | 1 |
| | | $\sum X_i = 0; \sum Y_i = 0; \sum Z_i = 0.$ | | 2 |
| | | $\sum X_i = 0; \sum Y_i = 0; \sum M_z(\bar{F}_i) = 0.$ | | 3 |
| | | $\sum X_i = 0; \sum M_z(\bar{F}_i) = 0; \sum M_y(\bar{F}_i) = 0.$ | | 4 |
| C9 | <p>$P_1 = 1H;$ $P_2 = 4H.$</p>  | <p>Кинематическое состояние рычага AB – это:</p> | равновесие | 1 |
| | | | вращение по часовой стрелке | 2 |
| | | | вращение против часовой стрелки | 3 |
| | | | поступательное движение вдоль прямой AB | 4 |
| C10 | | <p>Вес балки P</p> | $0,5P$ | 1 |
| | | | P | 2 |

| | | | | |
|----|---|---|-------------------------------|---|
| |  | Реакция $R_B = \dots$ | $\frac{\sqrt{3}}{3} P$ | 3 |
| | | | $\frac{\sqrt{3}}{2} P$ | 4 |
| K1 |  | Траекторией точки, движущейся в соответствии с уравнениями $x = 2 \sin t$ $y = 2 - 2 \cos t$ является | дуга параболы | 1 |
| | | | окружность | 2 |
| | | | эллипс | 3 |
| | | | гипербола | 4 |
| K2 | | Уравнения движения точки: $x = 2 \sin^2 t$ $y = 2 \cos^2 t$ а ее траектория: | дуга параболы | 1 |
| | | | окружность | 2 |
| | | | эллипс | 3 |
| | | | отрезок прямой | 4 |
| K3 | | Уравнения движения точки: $x = 2 \sin t$ $y = 2 - 2 \cos^2 t$ а ее траектория: | дуга параболы | 1 |
| | | | окружность | 2 |
| | | | эллипс | 3 |
| | | | гипербола | 4 |
| K4 | | Уравнение прямолинейного движения точки $x = t - 2t^2$. В момент времени $t = 1\text{с}$ скорость точки равна | 0 | 1 |
| | | | 2 | 2 |
| | | | 4 | 3 |
| | | | -4 | 4 |
| K5 | | Уравнения движения: точки А $S = 2 + 4t - 2t^2$ точки В $S = 2 - 4t + 2t^2$ | А-ускоренное В-замедленное | 1 |
| | | | А-замедленное В-ускоренное | 2 |

| | | | | |
|----|---|---|--------------------------------|---|
| | | В момент $t = 2c$ движение точек | А-ускоренное В-ускоренное | 3 |
| | | | А-замедленное В-замедленное | 4 |
| K6 | | Точка движется прямолинейно. Уравнение скорости $V = \cos t + \sin t$. При $t = \frac{\pi}{4}, c$, ускорение $a = 0$, тогда $V = \dots$ | max | 1 |
| | | | min | 2 |
| | | | const | 3 |
| | | | 0 | 4 |
| K7 | <p>Движению точки согласно уравнениям $x = 2 + 2t$; $y = 4t^2$ соответствует траектория</p>  | | 1 | 1 |
| | | | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 |
| K8 |  | Ускоренное движение точки отображено на графике: | 1 | 1 |
| | | | 2 | 2 |
| | | | 3 | 3 |
| | | | 4 | 4 |
| K9 | | Точка движется по кривой со скоростью $V = e^t$. При прохождении через точку перегиба траектории обращается в ноль ускорение: | Только касательное | 1 |
| | | | Только нормальное | 2 |
| | | | Полное | 3 |
| | | | Кориолисово | 4 |
| D1 | | Точка массой $2kg$ движется по окружности | 2 | 1 |

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| |  | <p>радиусом $R = 0,25\text{ м}$.</p> <p>$S = \frac{t^2}{2} - \frac{t^3}{6}, (\text{м})$. В момент</p> <p>$t = 1\text{ с}$ действует сила</p> <p>$F = \dots \text{ Н}$</p> | -2 | 2 |
| | | | 1 | 3 |
| | | | 0 | 4 |
| Д2 | | Круговая частота колебаний: | зависит от начальных условий | 1 |
| | | | зависит от собственных свойств колеблющейся системы и от начальных условий | 2 |
| | | | зависит только от собственных свойств колеблющейся системы | 3 |
| | | | не зависит от собственных свойств колеблющейся системы | 4 |
| Д3 | | При растяжении пружины жесткостью $c = 100\text{ Н/м}$ на $0,1\text{ м}$ совершается работа $A = \dots \text{ Дж}$ | 0,5 | 1 |
| | | | 5 | 2 |
| | | | 10 | 3 |
| | | | 100 | 4 |
| Д4 | | Касательное ускорение точки, движущейся по окружности, $a_\tau = 1 - e, (\text{м/с}^2)$. Действующая сила направлена к центру окружности в момент $t = \dots \text{ с}$ | 0 | 1 |
| | | | 1 | 2 |
| | | | 2 | 3 |
| | | | 3 | 4 |
| Д5 | | Привязанный к нити груз весом G движется вертикально с ускорением $9,81\text{ м/с}^2$. При подъеме натяжение нити $T = \dots$ | 0 | 1 |
| | | | G | 2 |
| | | | $2G$ | 3 |
| | | | $0,5G$ | 4 |
| Д6 | | При плоскопараллельном движении твердого тела кинетическая энергия определится по формуле: | $T = \frac{1}{2} mV^2$ | 1 |
| | | | $T = \frac{1}{2} mR^2$ | 2 |
| | | | $T = \frac{1}{2} J\omega^2$ | 3 |

| | | | | |
|-----|--|--|--|---|
| | | | $T = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}J\omega^2$ | 4 |
| Д7 | | Наименьший момент инерции однородного стержня длиной l будет относительно оси: | z_1 | 1 |
| | | | z_2 | 2 |
| | | | z_3 | 3 |
| | | | z_4 | 4 |
| Д8 | | Дифференциальное уравнение относительного движения точки M : $\ddot{x} + \left(\frac{c}{m} - \omega^2\right)x = 0$, где c -жесткость пружины; m -масса точки M . Если $\frac{c}{m} < \omega^2$, то движение: | равномерное | 1 |
| | | | колебательное | 2 |
| | | | неколебательное | 3 |
| | | | равноускоренное | 4 |
| Д9 | | Ударный импульс на оси подвеса Oz отсутствует при нанесении ударного импульса \bar{S}_{y0} на расстоянии $h = \dots$ | $\frac{1}{3}l$ | 1 |
| | | | $\frac{1}{2}l$ | 2 |
| | | | $\frac{2}{3}l$ | 3 |
| | | | l | 4 |
| Д10 | | Система тележек находилась в покое. При перемещении тележки 2 внутренними силами на 0,4м влево, центр масс системы: | останется на месте | 1 |
| | | | сместится влево на 0,4м | 2 |
| | | | сместится вправо на 0,4м | 3 |
| | | | сместится вправо на 0,2м | 4 |

Рекомендуемая тематика рефератов (докладов) по курсу:

- 1 Проверка аксиомы о параллелограмме сил.
- 2 Проверка теоремы о трех уравновешенных непараллельных силах
- 3 Нахождение центра тяжести в частных случаях
- 4 Силы трения сцепления и скольжения. Опытное определение коэффициентов сцепления и трения
- 5 Теоремы об эквивалентности и о сложении пар
- 6 Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкции)
- 7 Определение внутренних усилий
- 8 Распределенные силы

- 9 Скорость и ускорение точки в полярных координатах
- 10 Определение ускорения точек плоской фигуры.
- 11 Мгновенный центр скоростей
- 12 Падение тел в сопротивляющейся среде (в воздухе)

Вопросы к экзамену

1. Теоретическая механика. Статика. Абсолютно твердое тело. Сила. Линия действия силы. Система сил. Уравновешенная система сил.
2. Статика. Сила. Линия действия силы. равнодействующая системы сил. Внешние и внутренние силы. Сосредоточенные и распределенные силы.
3. Статика. Первая и вторая аксиомы статики. Следствие из второй аксиомы (доказательство).
4. Статика. Третья, четвертая и пятая аксиомы статики.
5. Связи и реакции связей. Шестая аксиома статики. Реакции некоторых связей (гладкая поверхность, угол, нить).
6. Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (сферический и цилиндрический шарниры, невесомый стержень с шарнирами на концах).
7. Связи, и реакции связей. Реакции некоторых связей (шарнирно-подвижная опора, жесткая заделка).
8. Сходящиеся силы. Геометрический способ сложения двух сил и системы сил.
9. Сходящиеся силы. Аналитический способ сложения двух сил и системы сил. Направляющие косинусы равнодействующей системы сил на плоскости.
10. Сходящиеся силы. Геометрическое и аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.
11. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Следствие из теоремы.
12. Распределенные нагрузки. равнодействующая распределенной нагрузки по линии и по закону треугольника.
13. Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Алгебраический момент силы относительно точки.
14. Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Векторный момент силы относительно точки. Свойства момента силы относительно точки.
15. Момент силы относительно оси в пространстве. Свойства момента силы относительно оси.
16. Теорема Вариньона (доказательство).
17. Пара сил. Плечо пары. Момент пары. Алгебраический момент пары сил.
18. Пара сил. Теорема о моменте пары (доказательство).
19. Пара сил. Теорема об эквивалентности пар (доказательство). Следствие из теоремы.
20. Теорема Пуансо (доказательство).
21. Теорема о приведении плоской системы сил к данному центру.

22. Частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.
23. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
24. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.
25. Трение. Сила трения покоя. Предельная сила трения. Коэффициент трения.
26. Сила трения скольжения. Угол трения. Реакция шероховатой поверхности. Условие самоторможения.
27. Конус трения. Рассмотреть различные случаи прохождения результирующей активных сил относительно конуса трения.
28. Пространственная система сил. Геометрический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Аналитический способ задания силы в пространстве.
29. Пространственная система сил. Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Направляющие косинусы равнодействующей системы сходящихся сил в пространстве.
30. Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Условие равновесия системы сходящихся сил в пространстве.
31. Теорема о приведении произвольной пространственной системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил в пространстве.
32. Уравнения равновесия тела под действием произвольной пространственной системы сил.
33. Уравнения равновесия тела под действием пространственной системы параллельных сил.
34. Варианты приведения пространственной системы сил к единому центру.
35. Центр параллельных сил.
36. Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести твердого тела.
37. Центр тяжести твердого тела. Методы нахождения центра тяжести твердого тела.
38. Предмет «Теоретическая механика». Кинематика. Пространство в кинематике. Векторный способ задания движения. Траектория точки. Годограф вектора.
39. Кинематика. Время в кинематике. Координатный способ задания движения точки. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному.
40. Кинематика. Пространство и время в кинематике. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному. Уравнение траектории.
41. Кинематика. Пространство и время в кинематике. Естественный способ задания движения.
42. Вывод формулы для нахождения скорости точки при векторном способе задания движения. Направление вектора скорости.

43. Вывод формулы для нахождения ускорения точки при векторном способе задания движения. Направление вектора ускорения при различных видах движения.

44. Вывод формулы для нахождения скорости при координатном способе задания движения. Направление вектора скорости.

45. Вывод формулы для нахождения ускорения при координатном способе задания движения. Направление вектора ускорения.

46. Формула для нахождения скорости при естественном способе задания движения. Оси естественного трехгранника.

47. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки по известным значениям касательного и нормального ускорений, если касательное ускорение положительно.

48. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки по известным значениям касательного и нормального ускорений, если касательное ускорение отрицательно.

49. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения. Направление вектора полного ускорения точки по известным значениям касательного и нормального ускорений, если касательное ускорение равно нулю.

50. Формулы для нахождения ускорения при естественном способе задания движения через проекции скорости и ускорения на оси координат.

51. Равномерное движение точки. Криволинейное и прямолинейное равномерное движение точки.

52. Равномерное движение точки. Вывод закона равномерного движения точки.

53. Равнопеременное движение точки. Скорость при равнопеременном движении. Ускоренное и замедленное движение точки.

54. Равнопеременное движение точки. Закон равнопеременного движения точки. Ускоренное и замедленное движение точки.

55. Равнопеременное движение точки. Закон равнопеременного движения точки. Направление векторов скорости и ускорения при ускоренном и замедленном движениях.

56. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Направление векторов угловой скорости и углового ускорения.

57. Равномерное вращение твердого тела. Вывод закона равномерного вращения тела.

58. Равнопеременное вращение твердого тела. Вывод закона равнопеременного вращения твердого тела.

59. Скорость и ускорение точек вращающегося тела при естественном способе задания движения.

60. Передаточное отношение. Ведущее и ведомое звенья. Понижающая и повышающая передачи. Фрикционная передача. Передаточное отношение при фрикционной передаче.

61. Зубчатая передача с внешним и внутренним зацеплением. Передаточное отношение при зубчатой передаче.

62. Сила трения скольжения. Угол трения. Реакция шероховатых поверхностей. Условие самоторможения.

63. Центр параллельных сил. Вывод равенства для центра параллельных сил.

64. Центр тяжести твердого тела. Формулы для нахождения центра тяжести твердого тела.

65. Динамика. Свободная и несвободная материальные точки. Абсолютная система координат. Основные единицы системы СИ и МК ГСС.

66. Первый и второй законы динамики. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.

67. Третий и четвертый законы динамики. Задачи динамики.

68. Дифференциальные уравнения движения точки в прямоугольных координатах.

69. Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на оси естественного трехгранника.

70. Решение первой задачи динамики в прямоугольных декартовых координатах. Направляющие косинусы силы.

71. Решение первой задачи динамики при движении точки по траектории. Направляющие косинусы силы.

72. Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении точки.

73. Решение основной задачи динамики при криволинейном движении точки.

74. Движение точки, брошенной под углом к горизонтальной плоскости в однородном поле тяжести.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины Б1.О.16 «Техническая механика» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Реферат. Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия

сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки на тестировании. До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на экзамен

Экзамен - форма проверки успешного выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала дисциплины в ходе лабораторных занятий, самостоятельной работы.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи зачета.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Оценка «отлично» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему

предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: Учебное пособие, 50-е изд., стер. / под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. – СПб: Издательство «Лань», 2019. – 448 с.: ил. ISBN 978-5-8114-4190-7. Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/zadachi-po-teoreticheskoy-mekhanike-56148006/>

2. Доронин Ф.А. Теоретическая механика: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2019. – 440 с.: ил. ISBN 978-5-8114-2585-3. Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/teoreticheskaya-mekhanika/>

Дополнительная учебная литература

1. Корнеев Д.В. Теоретическая механика: исследование механического движения и механического взаимодействия материальных тел: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 114 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_TM_ISSLED_DV-KORNEEV.pdf – Образовательный портал КубГАУ.

2. Букаткин Р. Н., Корнеев Д.В. Краткий курс лекций по теоретической механике: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 119 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/01_Kratkii_kurs_lekcii_po_TM_Bukatkin_KORNEEV.pdf – Образовательный портал КубГАУ

3. Сборник коротких задач по теоретической механике: Учебное пособие 3-е изд., стер. / под ред. О.Э. Кепе. – СПб: Издательство «Лань», 2009. – 368 с.: ил. Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/sbornik-korotkih-zadach-po-teoreticheskoy-mekhanike-72933282/>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

| № | Наименование ресурса | Тематика | Начало действия и срок действия договора | Наименование организации и номер договора |
|---|----------------------|--|---|---|
| 1 | Znaniium.com | Универсальная | 17.07.2019 16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021 17.01.21 16.07.21 | Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19 Договор 4517 ЭБС от 03.07.20 Договор 4943 ЭБС от 23.12.20 |
| 2 | Издательство «Лань» | Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов | 13.01.2020 12.01.2021 13.01.21 12.01.22 | ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19 Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20. |
| 3 | IPRbook | Универсальная | 12.11.2019- 11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020 12.11.2020 11.05.2021 | ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20 |

Перечень Интернет сайтов:

1. http://www.nngasu.ru/word/cathedra/termeh_lek_statics.pdf Г.А. Маковкин. Конспект лекций по теоретической механике
2. <http://student-madi.ru/DLRs/BOOKS/BAZ-BOOK/ORIGINAL/BazKurs.pdf> ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА: СТАТИКА. КИНЕМАТИКА. ДИНАМИКА

3. <http://termeh.susu.ac.ru/system/files/STATIQUEABREGE2014.pdf>
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. СТАТИКА

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Курасов В.С., Плешаков В.Н., Самурганов Е.Е., Пономарев А.В. Расчет плоской фермы. Методические указания и задания. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 86 с.

2. Корнеев Д.В. Теоретическая механика: исследование механического движения и механического взаимодействия материальных тел: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 114 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/115/02_TM_ISSLED_DV-KORNEEV.pdf – Образовательный портал КубГАУ.

3. Доронин Ф.А. Теоретическая механика: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2019. – 440 с.: ил. ISBN 978-5-8114-2585-3. Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/teoreticheskaya-mekhanika/>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Перечень лицензионного ПО

| № | Наименование | Краткое описание |
|---|--|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows | Операционная система |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Система тестирования INDIGO | Тестирование |

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование | Тематика | Электронный адрес |
|---|--------------|----------|---|
| 1 | Гарант | Правовая | https://www.garant.ru/ |
| 2 | Консультант | Правовая | https://www.consultant.ru/ |

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

| № п/п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-----------------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Специальные помещения | | |
| 1 | <p>Помещение №402 МХ посадочных мест — 242; площадь — 224,4м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>сплит-система — 2 шт.;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>Microsoft Windows, Microsoft Office.</p> | г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса экономического факультета |
| 2 | <p>Помещение №356 МХ посадочных мест — 38; площадь — 64,3м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Microsoft Windows, Microsoft Office.</p> <p>сплит-система — 1 шт.;</p> | г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса экономического факультета |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>технические средства обучения</p> <p>(проектор — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> | |
| Помещения для самостоятельной работы | | |
| 3 | <p>Помещение №358 МХ посадочных мест — 28; площадь — 84,7м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 20 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);"</p> | <p><i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса экономического факультета</i></p> |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | | |
| 4 | <p>Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Microsoft Windows, Microsoft Office.</p> | <p><i>г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса экономического факультета</i></p> |