

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДАЮ



Проректор

Хурчак Н.М.

(подпись, расшифровка подписи)

20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.О.15 Теоретическая механика

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки
Электрические системы и сети

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил (и): к.п.н., доцент Смирнов М.А. 
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 11 от 16 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой:

д.п.н., профессор Максимов В.П. 

Рецензент:

заместитель начальника Центральной службы релейной защиты и автоматики Регионального диспетчерского управления ПАО «Сахалинэнерго»

Урыбин М.А. 

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование у студентов знаний в области теоретической механики: изучение законов движения и равновесия материальных тел и механических систем, а также законов взаимодействия между телами; формирование системы фундаментальных знаний, позволяющей будущему специалисту научно анализировать проблемы в его профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» должно обеспечить решение следующих профессиональных **задач**: приобретение студентами практических навыков в области теоретической механики, умения самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и др. при подготовке бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к вариативной части блока дисциплин Б.1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Пререквизиты дисциплины (модуля): Высшая математика.

Постреквизиты дисциплины: Прикладная механика, Электрический привод.

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1 Знать: основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; теорию свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы; основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов); основные методы исследования нагрузок, перемещений и

		напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и расчетов изделий; методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; ОПК-2.2 Уметь: составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил; находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы; ОПК-2.3 Владеть методами нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
Общая трудоемкость (3 семестр)	180
Контактная работа:	78
Лекции (Лек)	36
Практические занятия (ПР)	36
Лабораторные работы (Лаб)	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	5

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
Конт ПА	1
Промежуточная аттестация: экзамен	35
Самостоятельная работа:	67
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР)	
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)	
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ)	
- написание реферата (Р)	
- написание эссе (Э)	
- самостоятельное изучение разделов	10
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	20
- подготовка к лабораторным занятиям	10
- подготовка к практическим занятиям	17
- подготовка к коллоквиумам	
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	10

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля) Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семе стр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Конт роль	
1	Введение. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Равновесие системы сходящихся сил.	3	4	0	4	0	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
2	Пространственная система сил. Приведение системы сил к точке. Равновесие пространственной	3	6	0	6	1	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа

	системы сил. Плоская система сил. Равновесие при наличии трения скольжения и качения. Центр тяжести твердого тела.									
3	Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Свободное движение твердого тела. Простейшие виды движения твердых тел.	3	6	0	4	1	9	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
4	Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.	3	4	0	6	0	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
5	Введение в динамику. Динамика точки. Введение в динамику механической системы. Связи. Классификация связей. Геометрия масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы; теорема о движении центра масс системы. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты системы. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.	3	4	0	4	1	10	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
6	Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и кинетического момента системы материальных точек. Сила инерции материальной точки, главный вектор и	3	4	0	4	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа

	главный момент сил инерции. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.									
7	Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и системы материальных точек. Количество движения материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения материальной точки и системы материальных точек. Момент количества движения материальной точки и кинетический момент системы материальных точек.	3	4	0	4	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
8	Принцип Гамильтона-Остроградского. Явление удара. Теоремы об изменении кинетического момента при ударе. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении.	3	4	0	4	1	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
	Промежуточная аттестация	3	0	0	0	0	0	1	35	Экзамен
	Итого	180	36	0	36	5	67	1	35	

Заочная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточно
			Лек	Лаб	Пр	Конт ТО	СР	Конт ПА	Конт роль

										й аттестации (по семестрам)
1	Введение. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Равновесие системы сходящихся сил.	3	2	0	2	0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
2	Пространственная система сил. Приведение системы сил к точке. Равновесие пространственной системы сил. Плоская система сил. Равновесие при наличии трения скольжения и качения. Центр тяжести твердого тела.	3	2	0	2	0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
3	Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Свободное движение твердого тела. Простейшие виды движения твердых тел.	3	2	0	2	0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
4	Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.	3	2	0	2	0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
5	Введение в динамику. Динамика точки. Введение в динамику механической системы. Связи. Классификация связей. Геометрия масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы; теорема о движении центра масс системы. Принцип возможных	3	1	0	1	0	20	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа

	перемещений. Обобщенные координаты системы. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.									
6	Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и кинетического момента системы материальных точек. Сила инерции материальной точки, главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.	3	1	0	1	0	22	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
7	Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и системы материальных точек. Количество движения материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения материальной точки и системы материальных точек. Момент количества движения материальной точки и кинетический момент системы материальных точек.	3	1	0	1	0	6	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа
8	Принцип Гамильтона- Остроградского. Явление удара. Теоремы об изменении кинетического момента при ударе. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных	3	1	0	1	0	19	0	0	Опрос, дискуссия, тест, практическая работа

точек. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении.									
Промежуточная аттестация	3	0	0	0	0	0	3	6	Экзамен
Итого	180	12	0	12	0	147	3	6	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Статика

Введение. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Приведение. Равновесие. Пространственная система сил. Приведение. Равновесие. Плоская система сил. Приведение. Равновесие. Равновесие при наличии трения скольжения и качения. Центр тяжести твердого тела.

Кинематика

Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Свободное движение твердого тела. Простейшие виды движения твердых тел. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.

Динамика

Введение в динамику. Динамика точки. Введение в динамику механической системы. Связи. Классификация связей. Геометрия масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы; теорема о движении центра масс системы. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и системы материальных точек. Количество движения материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения материальной точки и системы материальных точек. Момент количества движения материальной точки и кинетический момент системы материальных точек. Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и кинетического момента системы материальных точек. Сила инерции материальной точки, главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты системы. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода. Принцип Гамильтона-Остроградского. Явление удара. Теоремы об изменении кинетического момента при ударе.

4.4. Темы и планы практических занятий

№ п/п	Тема	Кол-во час.
1	Определение опорных реакций жесткой рамы	2
2	Определение реакций конструкции, состоящей из жесткого угольника и стержня или определение реакций балок на двух опорах.	4
3	Определение реакций плиты, закрепленной сферическим шарниром, цилиндрическим шарниром и стержнем.	2
4	Определение центра тяжести симметричных фигур	2
5	Самостоятельная работа по разделу статика	2
6	Определение уравнения траектории точки, скорости, ускорения.	2
7	Определение вращательных характеристик тела вокруг неподвижной оси	4

8	Самостоятельная работа по разделу кинематика	2
9	Решение основной задачи динамики, интегрирование дифференциальных уравнений движения точки	4
10	Определение закона изменения движения тела	2
11	Решение задач с использованием принципа Даламбера	2
12	Решение задач с использованием принципа Даламбера-Лагранжа	2
13	Итоговая контрольная работа	4
	Всего	36

4.5. Темы и планы лабораторных занятий

Нет.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов

Не предусмотрено.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Нет

6. Образовательные технологии

№ п.п.	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Введение. Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил. Равновесие системы сходящихся сил.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
2	Пространственная система сил. Приведение системы сил к точке. Равновесие пространственной системы сил. Плоская система сил. Равновесие при наличии трения скольжения и качения. Центр тяжести твердого тела.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
3	Кинематика точки. Классификация видов движения твердых тел. Свободное движение твердого тела. Простейшие виды движения твердых тел.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
4	Плоскопараллельное движение твердого	Практическое занятие по	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций

тела. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.	подгруппам	Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Введение в динамику. Динамика точки. Введение в динамику механической системы. Связи. Классификация связей. Геометрия масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы; теорема о движении центра масс системы. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты системы. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Теоремы об изменении момента количества движения материальной точки и кинетического момента системы материальных точек. Сила инерции материальной точки, главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и системы материальных точек. Количество движения материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении количества движения материальной точки и системы материальных точек. Момент	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты

	количества движения материальной точки и кинетический момент системы материальных точек.		
	Принцип Гамильтона-Остроградского. Явление удара. Теоремы об изменении кинетического момента при ударе. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении.	Практическое занятие по подгруппам	Обзорная лекция с использованием видео проектора и презентаций Развернутая беседа с обсуждением доклада. Решение примеров и задач. Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
2. Уравнение динамики материальной точки в проекциях на декартовы и естественные оси. Две основные задачи динамики точки; методы их решения.
3. Свободные гармонические колебания материальной точки при линейной восстанавливающей силе; частота, период, амплитуда и фаза этих колебаний.
4. Свободные затухающие колебания материальной точки при силе сопротивления, пропорциональной ее скорости; частота, период, фаза, декремент этих колебаний.
5. Вынужденные колебания материальной точки при гармонической возмущающей силе и силе сопротивления, пропорциональной скорости точки.
6. Амплитуда вынужденных колебаний точки. Амплитудно-частотные и фазово-частотные характеристики. Случай резонанса.
7. Уравнения динамики относительного движения материальной точки. Случай относительного равновесия точки.
8. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности классической механики.
9. Механическая система. Классификация сил действующих на точки системы. Равенство нулю главного вектора и главного момента внутренних сил, действующих на точки системы.
10. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс системы и следствия из нее.
11. Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы.
12. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Следствия.
13. Момент количества движения материальной точки и кинетический момент системы относительно центра и оси.
14. Кинетический момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела относительно оси; радиус инерции. Зависимость между моментами инерции тела относительно параллельных осей.
15. Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы относительно неподвижных центра и оси.
16. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы, твердого тела. Теорема Кенига.

17. Элементарная и конечная работа силы. Работа равнодействующей. Мощность силы.
18. Работа силы тяжести и силы упругости.
19. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.
20. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Следствия.
21. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Поверхности уровня. Работа потенциальной силы при перемещении материальной точки в потенциальном силовом поле.
22. Консервативная механическая система. Закон сохранения полной механической энергии.
23. Связи и их аналитические выражения. Классификация связей.
24. Число степеней свободы. Обобщенные координаты.
25. Возможные перемещения материальной точки и механической системы. Идеальные связи.
26. Возможная работа, обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил.
27. Принцип возможных перемещений.
28. Общее уравнение динамики.
29. Уравнения Лагранжа второго рода.
30. Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа второго рода для консервативных систем.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36
Составление схем, диаграмм, таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	7	14
Итоговая контрольная работа	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

Оценивание успешности деятельности студентов по дисциплине проводится с применением балльно-рейтинговой системы. Балльно-рейтинговая система основывается на интегральной оценке результатов всех видов учебной деятельности студента за весь период обучения и учитывает:

- составление опорного конспекта по теме лекции
- подготовку к занятию, выполнение домашнего задания
- активную работу на занятии
- выполнение контрольной работы
- выполнение заданий по самостоятельной работе
- промежуточную аттестацию
- составление кроссвордов по изучаемым темам или ко всему курсу
- составление картотеки основных понятий по теме.

С этой целью разработана технологическая карта, в которой детально описывается структура оценивания. Если студент не посетил занятие баллы ему не начисляются (в учетной ведомости проставляется 0 баллов).

Для получения итоговой оценки сумма баллов должна составлять:

- для оценки «отлично» 85-100 баллов;
- для оценки «хорошо» 70-84 баллов;
- для оценки «удовлетворительно» 52-69 баллов.

Студенты допускаются к экзамену только в том случае, если по дисциплине в течение семестра получено не менее 42% от максимального балла.

За неоднократную попытку списывания ответов на вопросы билета, использование при подготовке к ответам различного вида шпаргалок, электронных устройств; при нарушении студентом требований Устава СахГУ, студент удаляется, ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Лицам, получившие оценку «неудовлетворительно», могут сдать экзамен повторно в соответствии с Порядком промежуточной аттестации СахГУ.

Лица, которые не явились для прохождения экзамена, могут сдать экзамен в соответствии с Порядком промежуточной аттестации СахГУ.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература:

Теоретическая механика. Краткий курс : учебник для вузов / В. Д. Бертяев, Л. А. Булатов, А. Г. Митяев, В. Б. Борисевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13208-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449527>.

Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика : учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02524-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452428>

9.2. Дополнительная литература

Чуркин, В. М. Теоретическая механика в решениях задач. Кинематика : учебное пособие для вузов / В. М. Чуркин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04644-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453991>

Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10079-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453963>.

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.
2. Силовая механика. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.
3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.
4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

- 1) Windows 10 Pro
- 2) WinRAR
- 3) Microsoft Office Professional Plus 2013
- 4) Microsoft Office Professional Plus 2016
- 5) Microsoft Visio Professional 2016
- 6) Visual Studio Professional 2015
- 7) Adobe Acrobat Pro DC
- 8) ABBYY FineReader 12
- 9) ABBYY PDF Transformer+
- 10) ABBYY FlexiCapture 11
- 11) Программное обеспечение «interTESS»
- 12) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
- 13) ПО Kaspersky Endpoint Security
- 14) «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
- 15) «Антиплагиат- интернет»

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- а) Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ <http://cdo.sakhgu.ru/>
- б) Официальный сайт Сахалинского государственного университета. <http://www.sakhgu.ru/>
- в) Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/download/>
- г) Twirpx.com <http://www.twirpx.com/files/tek/>
- д) ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": <http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65>
- е) Studfiles. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/>
- ж) Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru/resource/771/40771>
- з) Электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm>
- и) Росэнергосервис: <http://lib.rosenergосervis.ru/elektroenergetika/>
- к) Сайт для электриков: <http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html>
- л) Электротехническая литература: <http://electro.narod.ru/download>
- м) КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru>; ООО «Центр цифровой дистрибуции» Договор №985/11-ЛВ-25015.
- н) Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru>; ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 095/04/0173 от 22.06.2015 г.
- о) Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru> ; ООО «НексМедиа» Договор № 132-06/15 от 23.06.2015.
- п) ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com; Бесплатный бессрочный контент
- р) Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники» ; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
- с) IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Б1. О.21	Теоретическая механика	Сахалинская область, г. Южно- Сахалинск, ул. Пограничная, д. 68, каб. № 101,111, 112, 123, 203, 204	Лекционная аудитория Доступ к сети Интернет Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Шкафы; Классная доска; Переносной экран; Ноутбук; Мультимедийный проектор; Таблицы; Учебно-наглядные пособия; Набор инструментов классных; Модели демонстрационные; Раздаточный материал. Экран, таблицы, схемы Лаборатория сопротивления материалов Кабинет механики.
-------------	---------------------------	---	---

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)

Примеры тестовых заданий (правильные ответы на тесты выделены)

1. Что изучает теоретическая механика?

1. наиболее общие законы механического взаимодействия и механического движения материальных тел
2. наиболее общие законы взаимодействия и движения молекул и воды
3. наиболее общие законы и теории электрического взаимодействия
4. наиболее общие законы механических колебаний и их свойства
5. наиболее общие законы движения и взаимодействия планет, а также явления природы

2. Теоретическая механика – наука?

1. теоретическая механика – наука о наиболее общих законах движения и взаимодействия материальных тел, а также равновесия твердых тел
2. теоретическая механика – наука о движении тел
3. теоретическая механика – наука о равновесии твердых тел
4. теоретическая механика – наука о равновесии твердых тел, о взаимодействии упругих тел
5. теоретическая механика – наука о взаимодействии упругих тел, о движении небесных тел

3. Из каких разделов состоит теоретическая механика?

1. статика, кинематика, динамика
2. электродинамика, динамика, статика
3. статика, кинематика, электромагнетизм
4. статика, динамика, оптика
5. механика, динамика, теоретика

4. Какие связи называют опорами? Как направляются их реакции?

1. нити, канаты, тросы: по касательной к нитям, тросам, канатам
2. шарнирные: по оси шарнира
3. плоскости или поверхности, в зависимости от угла наклона поверхности
4. железные балки: параллельно к балке
5. нити, канаты, тросы: перпендикулярно к нитям, канатам, тросам

5. Какие системы сил называются эквивалентными?

1. две системы сил называются эквивалентными, если каждая из них, действуя отдельно, оказывает на тело одинаковые механические воздействия
2. две системы сил называются эквивалентными, если равны их главные моменты
3. две системы силы называются эквивалентными, если каждый из них, действуя отдельно, уравновешивают одна другую
4. две системы силы называются эквивалентными, если они, действуя отдельно, не уравновешивают одна другую
5. две системы силы называются эквивалентными, если они приложены к одному и тому же телу

6. Что называется материальной точкой?

1. любое материальное тело, размером которого в условиях данной задачи можно пренебречь
2. любое материальное тело, массой которого в условиях данной задачи можно пренебречь
3. материальное тело, размеры которого очень малы
4. геометрическое тело, обладающей массой

5. материальное тело, размеры которого не изменяются

7. Что называется абсолютно твердым телом?

1. тело, расстояние между любыми двумя точками, которые остаются постоянными
2. тело, форма которого очень мало меняется, а расстояние между точками меняется
3. тело, расстояние между точками которое мало меняется, а форма тела остается постоянной
4. твердое тело, размеры которого очень мало изменяются по величине
5. правильного ответа среди указанных нет

8. Что называется равнодействующей системы сил?

1. сила, равная векторной сумме всех сил данной системы
2. сила, неэквивалентная данной системе сил
3. сила, уравнивающая данную систему сил
4. сила, модуль которой равен сумме модулей данной системы
5. сила, из этой же системы сил, равная сумме остальных сил этой системы

9. При каком условии можно рассматривать несвободное тело как свободное?

1. если отбросить связи и заменить их действие реакциями
2. при полном затвердении исследуемого деформируемого тела
3. если отбросить или добавить наложенные связи и заменить их активными силами
4. если убрать все ограничения, препятствующие перемещению данного несвободного тела в каком-либо направлении в пространстве
5. если все активные силы, приложенные к телу, заменить реакциями наложенных связей

10. Что называется связью?

1. тело, препятствующее перемещению данного тела в пространстве
2. тело, действующее на данный объект
3. тело, способствующее движению выделенного объекта
4. тело, близко расположенное к данному объекту
5. сила действия на данный объект другого тела

11. Чему равна проекция силы на ось?

1. произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
2. произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы
3. отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
4. произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси
5. моменту этой силы относительно этой оси

12. Какая задача называется статически неопределимой?

1. если число неизвестных больше числа уравнений равновесия
2. если рассматривать несколько сочлененных сил
3. если рассматривать деформированное тело
4. если число активных сил больше числа реакций связи

13. Выбрать правильные уравнения равновесия произвольно плоской системы?

1.
$$\begin{cases} \sum F_{kx} = 0, \\ \sum F_{ky} = 0, \\ \sum m_0(F_k) = 0, \end{cases}$$
2.
$$\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum F_{xy} = 0, \quad \sum(F_{xy}) = 0, \\ \sum(F_{xy}) = 0, \end{cases}$$

3. $\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \end{cases}$
4. $\begin{cases} \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \\ \sum m_z(F_x) = 0, \end{cases}$
5. $\begin{cases} \sum m_A(F_x) = 0, \\ \sum m_B(F_x) = 0, \\ \sum m_C(F_x) = 0, \end{cases}$

14. Какова единица измерения силы?

1. Н
2. Н/м
3. Н·м
4. Дж/с
5. м/с

15. Как изменится величина момента силы, если плечо силы увеличить в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

16. Какой выигрыш в работе даёт неподвижный блок?

1. в 2 раза
2. в 3 раза
3. в 4 раза
4. не даёт выигрыш
5. в 1,5 раза

17. Как изменится момент силы, если не изменяя плеча силы, увеличить модуль силы в 2 раза?

1. не изменится
2. увеличится в 3 раза
3. уменьшится в 2 раза
4. увеличится в 2 раза
5. уменьшится в 3 раза

18. Главный вектор системы сил определяется формулой?

1. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$
2. $m = \frac{d^2 r}{dt^2} = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$
3. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k^g$
4. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k^i$
5. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n m_0(\vec{F}_k)$

19. Чем характеризуется сила?

1. точкой приложения, модулем, направлением
2. моментом силы
3. только направлением

4. точкой приложения
5. равенством и модулем

20. Равнодействующие системы сходящихся сил?

1. $\vec{R} = \sum \vec{F}_k$
2. $\vec{R} = 0$
3. $\vec{R} = -\sum \vec{F}_k$
4. $\vec{F} = -\vec{R}$
5. $\vec{R} = \vec{r}_k \vec{F}_k$

21. Формула главного вектора системы сил?

1. $\vec{R}_0 = \sum \vec{F}_k$
2. $\vec{R}_0 = -\vec{R}_1$
3. $\vec{R}_0 = \sum \vec{F}^{(k)}$
4. $\vec{R}_0 = \vec{M}_0 / d$
5. $R_0 = 1q$

22. Подвижный цилиндрический шарнир имеет сколько реакций связи?

1. 1
2. 2
3. 3
4. 2,5
5. 1,5

23. Жесткая заделка (число реакций связи)?

1. 3
2. 2
3. 1
4. 1,5
5. 1,8

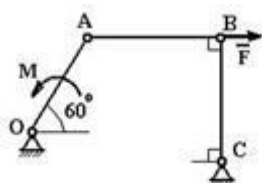
24. Что называется связью?

1. ограничение движения тела
2. поступательное движение
3. любое движение тела
4. взаимодействие тела
5. вращение тела

25. Парой сил называется:

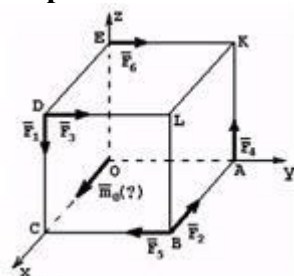
1. две силы параллельные, равные по модулю, направленные в противоположные стороны
2. две силы направленные перпендикулярно
3. три силы разных направлений
4. противоположные силы
5. равные силы направленные в одну сторону

26. Механизм, изображенный на чертеже, находится в равновесии под действием силы и момента. Правильным соотношением между силой и моментом является...



1. $M = \frac{Fa}{2}$;
2. $M = \frac{Fr}{2}$;
3. $M = Fr \frac{\sqrt{3}}{2}$;
4. $M = Fa \frac{\sqrt{3}}{2}$;
5. $M = Fr$.

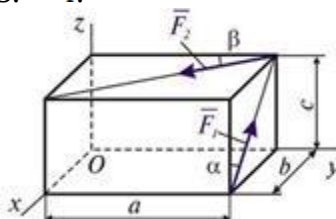
27. К вершинам куба приложены силы, вектор момента относительно начала координат – это момент силы...



1. $\vec{F}_4$;
2. $\vec{F}_3$;
3. $\vec{F}_6$;
4. $\vec{F}_1$;
5. $\vec{F}_5$.

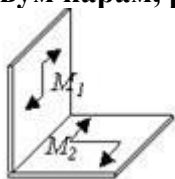
28. В вершинах прямоугольного параллелепипеда приложены силы $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, как указано на рисунке. Установите соответствие между проекциями на координатные оси.

1. M_{Ox} ;
2. M_{Oy} ;
3. M_{Oz} .



1. $-F_1 b \cos \alpha + F_2 c \sin \beta$;
2. $F_1 a \cos \alpha + F_2 c \cos \beta$;
3. $F_1 b \sin \alpha - F_2 a \sin \beta$.

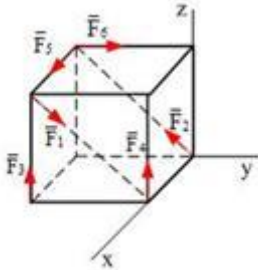
29. К прямоугольному уголку приложены. . Момент пары сил, эквивалентной этим двум парам, равен $M = \underline{\hspace{1cm}}$ Нм.



1. 7

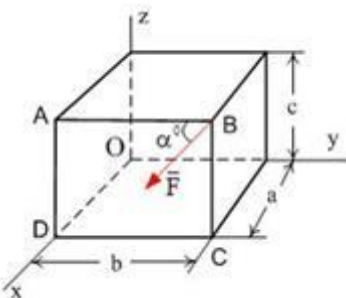
2. 3,5
3. 1
4. 5

30. К вершинам куба, со стороной равной a , приложены внешние силы. Главный вектор системы сил по модулю равен...



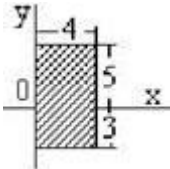
1. $\sqrt{6}F$;
2. $\sqrt{2}F$;
3. $2F$;
4. $4F$;
5. $\sqrt{3}F$.

31. Сила $\vec{F}$ лежит в плоскости ABCD и приложена в точке B. Момент силы относительно оси OY равен...



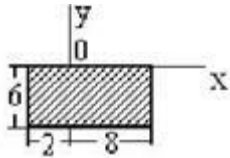
1. $Fccos\alpha$;
2. $Fcsin\alpha$;
3. $Fasin\alpha$;
4. $Faccos\alpha$.

32. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



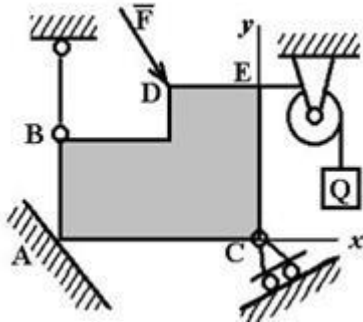
1. $x_c = 4, y_c = -1$;
2. $x_c = 2, y_c = 2$;
3. $x_c = 1, y_c = 2$;
4. $x_c = 4, y_c = 4$;
5. $x_c = 2, y_c = 1$.

33. Для плоской однородной пластинки, координаты центра тяжести в заданной системе координат- это...



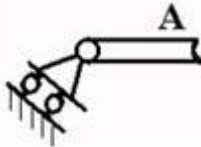
1. $x_c = -5, y_c = 3$;
2. $x_c = 3, y_c = 0$;
3. $x_c = 4, y_c = 6$;
4. $x_c = 5, y_c = -6$;
5. $x_c = 3, y_c = -3$.

34. Реакция правильно направлена на рисунке...



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

35. На рисунке представлена связь, название которой...



1. цилиндрический неподвижный шарнир
2. невесомый жесткий стержень
3. шарнирно-подвижная опора
4. скользящая заделка
5. идеально гладкая поверхность

36. Работа внутренних сил, действующих на точки механической системы, равна...

1. количеству движения механической системы
2. сумме всех внешних сил, действующих на точки механической системы
3. произведению массы системы на радиус-вектор ее центра масс
4. нулю

37. Главный системы сил определяется по формуле:

- 1) $\vec{R}_0 = \sum_{i=1}^n \vec{P}_i$;
- 2) $R_0 = \sum_{i=1}^n F_i^l$;
- 3) $R_0 = \sum_{i=1}^n F_i^i i$;
- 4) $R_0 = \sum_{k=1}^n m_0 (\vec{F}_k)$;
- 5) $R_0 = \sum_{i=1}^n F_i^l + \sum_{i=1}^n F_i^i$.

38. Траекторией называют...

1. линию в пространстве, описываемую точкой при движении
2. вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки
3. длину пути
4. вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути.

39. Касательное ускорение имеет обозначение...

1. $\frac{d\vec{v}}{dt}$;
2. $\frac{d\vec{w}}{dt}$;
3. $\frac{d^2 f}{dt^2}$;
4. $w^2 R$.

40. Угловое ускорение имеет обозначение...

1. $\frac{d\vec{v}}{dt}$;
2. $\frac{d\vec{w}}{dt}$;
3. $\frac{d^2 f}{dt^2}$;
4. $w^2 R$.

41. Угловая скорость при вращательном движении твердого тела?

1. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$
2. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{dt}$
3. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{dz} \vec{k}$
4. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{dx} \vec{k}$
5. $\varepsilon = \frac{d\varphi}{dy} \vec{k}$

42. Угловое ускорение при вращательном движении твердого тела?

1. $\varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$
2. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$
3. $\varepsilon = \frac{d\omega}{dx}$
4. $\varepsilon = \frac{d\omega}{dy}$
5. $\varepsilon = \frac{d\omega}{dz}$

43. Точка движется в плоскости XOY согласно уравнениям: $x = 3t$, $y = 4t^2$. Определить ускорение точки?

1. 8м/с^2
2. 9м/с^2

3. 7 м/с^2
4. $8,5\text{ м/с}^2$
5. $7,5\text{ м/с}^2$

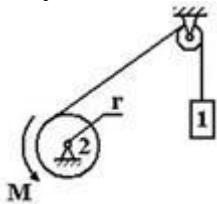
44. Как направлен вектор скорости точки в данный момент времени?

1. по касательной к годографу радиуса вектора точки в сторону движения
2. по касательной к траектории точки в сторону движения
3. не по касательной к годографу радиуса-вектора точки
4. через точку
5. через две точки

45. Какова единица ускорения в СИ?

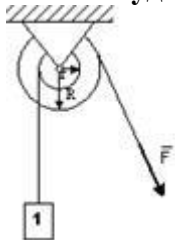
1. см/с
2. с/м^2
3. м/с^2
4. м/с
5. $\text{м} \cdot \text{с}^2$

46. Тело 1 поднимается с ускорением $a = 3 \text{ м/с}^2$, массы тел $m_1 = m_2 = 20\text{ кг}$, радиус барабана, который можно считать однородным цилиндром, $r = 0,1\text{ м}$ ($g = 10 \text{ м/с}^2$). Тогда модуль момента M пары сил равен...



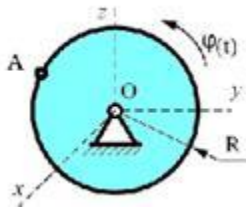
1. 27 Нм
2. 17 Нм
3. 29 Нм
4. 11 Нм

47. Тело 1 поднимается массой $m_1 = 3 \text{ кг}$ поднимается с постоянным ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$, массой ступенчатого блока можно пренебречь, считать ($g = 10 \text{ м/с}^2$). Тогда модуль силы F будет равен...



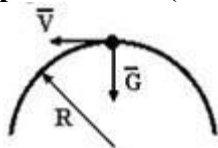
1. 3 Нм
2. 15 Нм
3. 12 Нм
4. 18 Нм

48. Диск радиуса R вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + 3t$ (φ в радианах, t в секундах). Скорость точки A при $t = 2 \text{ с}$ будет равна...



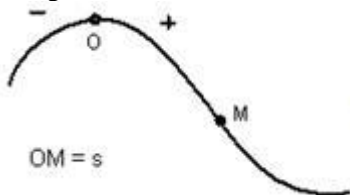
1. 30 см/с
2. 80 см/с
3. 60 см/с
4. 32 см/с

49. Груз весом $G = 7$ кН, принимаемый за материальную точку, движется по кольцу радиуса R , находящемуся в вертикальной плоскости. Если давление на кольцо в верхней точке траектории будет равным 0, то скорость груза в этой точке будет равна $V = \dots$ (м/с) (при вычислениях принять $g = 10$ м/с²)



1. $\sqrt{\frac{11}{7}}$
2. $\sqrt{77}$
3. $\sqrt{11}$
4. $10\sqrt{11}$

50. Движение точки по известной траектории задано уравнением $s = 5 - 1,5t^2$ (м). Скорость точки V в момент времени равна... (м/с).



1. 5
2. 3,5
3. -3
4. 2

51. Укажите правильную формулировку...

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение
3. силы в природе возникают симметричными парами
4. в неинерциальных системах отсчета свободные тела движутся прямолинейно и равномерно.

52. Укажите правильную формулировку...

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение
3. силы в природе возникают симметричными парами

4. ускорение ,с которым движется тело, под воздействием силы, прямо пропорционально ускорению и обратно пропорционально массе.

53. Укажите правильную формулировку...

- 1.существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение
3. силы в природе возникают симметричными парами
4. два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению.

54. Основной закон динамики . выражается следующим выражением ...

1. $\vec{F} dt = m d\vec{v}$;
2. $M dt = d(I\omega)$;
3. $I \frac{d\omega}{dt} = M$;
4. $\vec{F} = m \frac{d\omega}{dt}$.

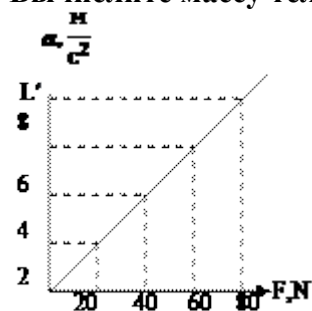
55. Сила, вызывающая упругую деформацию, зависит от смещения ...

1. прямо пропорционально
2. обратно пропорционально
3. экспоненциально
4. пропорционально квадрату смещения.

56. Ускорение тела при увеличении силы, приложенной к нему, в 2 раза.

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

57. На рисунке приведена зависимость ускорения тела от приложенной силы. Вычислите массу тела.



1. 3 кг
2. 12 кг
3. 24 кг
4. 5 кг
5. 2 кг

58. Указать точку приложения силы тяжести.

1. к опоре
2. к подвесу
3. к поверхности тела
4. к центру тяжести тела

5. к низу тела

59. Как движется тело, если равнодействующая сил, действующих на тело, $F_x = 0$ равна нулю?

1. прямолинейно равномерно
2. равноускоренно
3. равнозамедленно
4. равномерно по окружности
5. ускоренно с возрастающим ускорением

60. Материальная точка скользит по негладкой горизонтальной плоскости под действием силы 10 Н, составляющей 30° с горизонтальной плоскостью. Если коэффициент трения равен 0,1, то ускорение материальной точки равно...

1. 4,9
2. 3,6
3. 5,1
4. 2,7
5. 2,9

61. Материальная точка движется в плоскости Оху по прямой, расположенной вдоль оси Ох. Тогда число степеней свободы этой точки равно...

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5

62. Второй закон Ньютона:

1. $\vec{F} = m\vec{a}$
2. $P = mw$
3. $\vec{G} = m/a$
4. $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$
5. $\vec{F} = mk$

63. Третий закон Ньютона:

1. $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$
2. $\vec{F} = -m\vec{a}$
3. $\vec{F} = m\vec{a}$
4. $\vec{G} = m/a$
5. $\vec{F} = m\vec{g}$

64. Дифференциальное уравнение свободной материальной точки?

1. $m \frac{d\vec{v}}{dt} = \sum \vec{F}_k$
2. $m \frac{d\varphi}{dt} = m_0(\vec{F}_k)$
3. $m\vec{e} = \sum \vec{F}_k$
4. $\vec{F} = m\vec{a}$
5. $G = m\vec{g}$

65. Масса механической системы?

1. $M = \sum m_k$
2. $M = m_1 + m_2 + m_3 +, \dots$
3. $M = m_1 + m_2 +, \dots$
4. $M = \frac{G}{g}$
5. $M = mg$

66. Количество (вектор) движения материальной точки?

1. $\bar{q} = m\bar{V}$
2. $\bar{Q} = m\bar{a}$
3. $\bar{q} = m\bar{a}$
4. $\bar{V} = mg$
5. $m = \bar{V}q$

67. Вектор количество движения механической системы?

1. $\bar{Q} = M\bar{V}_c$
2. $\bar{Q} = M\bar{R}$
3. $\bar{Q} = M\bar{V}$
4. $\bar{q} = M\bar{V}_c$
5. $\bar{q} = m/\bar{V}$

68. Направление вектора количества движения материальной точки?

1. $\bar{q} // \bar{V}$
2. $\bar{q} // \bar{a}$
3. $\bar{q} // \bar{r}$
4. $\bar{q} \perp \bar{V}$
5. $\bar{q} \perp \bar{r}$

69. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной форме:

1. $\frac{d\bar{q}}{dt} = \bar{F}$
2. $\frac{d\bar{Q}}{dt} = \bar{M}$
3. $m \frac{d\bar{q}}{dt} = \bar{F}$
4. $m \frac{d\bar{r}}{dt} = \bar{F}$
5. $m \frac{d\bar{v}}{dt} = \bar{F}$

70. Теорема об изменении количества движения материальной точки в интегральной форме:

1. $m\bar{V}_k - m\bar{V}_0 = \bar{S}$
2. $m\bar{V}_0 - m\bar{V}_k = \bar{S}$
3. $m\bar{V}_i - m\bar{V}_j = \bar{Q}_k$
4. $mV_k^2 - mV_0^2 = A$
5. $\frac{mV_k^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2} = A^e$

71. Кинетическая энергия материальной точки?

1. $T = \frac{1}{2}mV^2$
2. $T = \frac{1}{3}mV^3$
3. $T = \frac{1}{2}mV_2$

4. $T = \frac{1}{2} j \omega^2$
5. $T = \frac{1}{3} j^2 \omega$

72. Определить кинетическую энергию материальной точки, если $v=1$ м/с; $m=2$ кг?

1. $T = 1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$
2. $T = \frac{1}{2}$
3. 0,6
4. 0,5
5. $T = \frac{3}{2}$

73. Определить количество движения материальной точки, если $v=2$ м/с; $m=3$ кг?

1. $q = 6 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
2. $q = 6 \frac{\text{м} \cdot \text{кг}}{\text{с}}$
3. $q = 6 \frac{\text{с} \cdot \text{кг}}{\text{м}}$
4. $q = 3 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
5. $q = 31 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$

74. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы?

1. $T_k - T_0 = A^e$
2. $T_k + T_0 = -A^e$
3. $T_k + T_0 - A^e = 0$
4. $T_k - T_0 = S$
5. $T_k - T_0 = \omega$

75. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки?

1. $\frac{1}{2} m V_k^2 - \frac{1}{2} m V_0^2 = A$
2. $\frac{m V_0^2}{2} - \frac{m V_k^2}{2} = A$
3. $\frac{m V_0^2}{2} - \frac{m V_k^2}{2} = mgh$
4. $\frac{1}{2} m V^2 - \frac{1}{2} m V^2 = S$
5. $\frac{1}{2} m V^2 - \frac{1}{2} m_0 V^2 = A$

76. Теорема об изменении кинетического момента материальной точки?

1. $\frac{dL_0}{dt} = \overline{m_0(F)}$
2. $\frac{dL_0}{dt} = \overline{m_0(\bar{F})}$
3. $\frac{dQ}{dt} = \overline{M_0^e}$
4. $\frac{dL_0}{dt} = \overline{L_x}$
5. $\frac{dL_0}{dt} = \overline{M_z^e}$

77. Вычислить кинетическую энергию тела при поступательном движении, если $m=5$ кг $V_c=0,8$ м/с?

1. $T=1,6$ Дж
2. $T=0,8$ Дж
3. $T=2,0$ Дж
4. $T=1,2$ Дж

5. $T=0,5 \text{ Дж}$

78. Дифференциальное уравнение материальной точки в векторной форме?

1. $m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \sum_{K=1}^n \vec{F}_K$
2. $m \ddot{X} = \sum_{K=1}^n F_{KX}$
3. $m \ddot{Z} = \vec{F}$
4. $m \ddot{Y} = F_{KY}$
5. $m \frac{dv}{dt} = \sum F_K$

79. Кинетическая энергия твердого тела?

1. $T = \frac{1}{2} \sum_{K=1}^n m_K v_K^2$
2. $T = \frac{1}{4} \sum_{K=1}^n m U^2$
3. $T = \frac{1}{3} H U^2$
4. $T = \frac{1}{2} a U^2$
5. $T = J \bar{\omega}^2$

80. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном движении?

1. $T = \frac{1}{2} M V_C^2$
2. $T = \frac{1}{4} m U^2$
3. $T = \frac{1}{3} M U^2$
4. $T = \frac{1}{2} a U^2$
5. $T = J \bar{\omega}^2$

81. Теорема об изменении количества движения материальной точки?

1. $m \vec{V}_1 - m \vec{V}_0 = \vec{S}$
2. $m \vec{V}_0 - m \vec{V}_1 = \vec{S}$
3. $d(mV) = dq$
4. $mV_1 - mV_0 = S$
5. $m \vec{V} = \vec{q}$

82. Теорема об изменении количества движения механической системы?

1. $\vec{Q}_1 - \vec{Q}_0 = \sum_{K=1}^n \vec{S}_K^g$
2. $\vec{Q}_0 - \vec{Q}_1 = S$
3. $Q_1 - Q_0 = S$
4. $\vec{Q}_1 - \vec{Q}_0 = \sum A$
5. $\vec{Q}_1 - \vec{Q}_0 = \vec{R}$

83. Какую работу выполняет двигатель мощностью 60 Вт за 30 с?

1. 18 Дж
2. 1800 Дж
3. 0,18 Дж
4. 200 Дж
5. 20 Дж

84. Камень массой 0,5кг находится на высоте 10м над поверхностью Земли. Вычислите потенциальную энергию данного тела ($g=10\text{м/сек}^2$)

1. 50 Дж
2. 500 Дж
3. 5 Дж
4. 0,5 Дж
5. 100 Дж

85. С какой скоростью будет двигаться тело массой 3 кг, если импульс тела 45 кг·м/с?

1. 15 м/с
2. 10 м/с
3. 20 м/с
4. 5 м/с
5. 135 м/с

86. Каким выражением определяется импульс тела (m-масса тела, $\vec{v}$ - скорость) ?

1. $\vec{p} = \frac{m}{\vec{v}}$
2. $\vec{p} = m\vec{v}$
3. $\vec{p} = \frac{m\vec{v}}{2}$
4. $\vec{p} = m\vec{v}^2$
5. $\vec{p} = \frac{mv^2}{2}$

87. Каким выражением определяется потенциальная энергия деформированной пружины (k- жесткость пружины, x - значение деформации)

1. $\frac{kx^2}{2}$
2. $\frac{kx}{2}$
3. $\frac{k^2x}{2}$
4. kx^2
5. kx

88. Как изменится кинетическая энергия тела, если скорость его увеличить в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

89. Как изменится кинетическая энергия тела, если скорость его уменьшится в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

90. Как изменится импульс тела, если скорость его увеличится в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

Вопросы к экзамену

1. Модели материальных тел. Сила, момент силы.
2. Системы сил и их преобразования.
3. Условия равновесия твердого тела под действием систем сил. 4. Связи и реакции связей.
5. Равновесие системы тел.
6. Сцепление и трение скольжения.
7. Трение качения.
8. Центр параллельных сил.
9. Центр тяжести твердого тела.
10. Способы задания движения точки.
11. Определение скорости и ускорения точки.
12. Поступательное движение твердого тела.
13. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
14. Плоскопараллельное движение твердого тела.
15. Движение тела вокруг неподвижной точки.
16. Движение свободного твердого тела (общий случай движения).
17. Сложное движение точки.
18. Относительное, переносное и абсолютное движения.
19. Теоремы о сложении скоростей и ускорений в случае сложного движения.
20. Сложное движение твердого тела.
21. Сложение поступательных движений.
22. Сложение вращательных движений.
23. Сложение поступательных и вращательных движений.
24. Законы динамики. 25. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
26. Две основные задачи динамики.
27. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
28. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания)
29. Вынужденные колебания.
30. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки.
31. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.
2. Механическая система. Силы внешние и внутренние.
33. Масса системы. Центр масс.
34. Моменты инерции.
35. Дифференциальные уравнения движения системы.
36. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. 37. Теорема о движении центра масс. 38. Момент количества движения точки и системы.
39. Теорема об изменении кинетического момента (теорема моментов). 40. Кинетическая энергия точки и системы.
41. Мощность и работа силы.
42. Теорема об изменении кинетической энергии.
43. Поступательное движение твердого тела.
44. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
45. Плоскопараллельное движение твердого тела.
46. Явление удара, теорема об изменении количества движения при ударе.
47. Прямой центральный удар двух движущихся тел.
48. Принцип Даламбера для точки и для системы.
49. Главный вектор и главный момент сил инерции.
50. Основные понятия аналитической механики.
51. Принцип возможных перемещений.
52. Общее уравнение динамики.
53. Уравнения Лагранжа.

54. Функция Гамильтона. Канонические уравнения механики (уравнения Гамильтона).

Методические указания для обучающихся по усвоению дисциплины

Для освоения дисциплины «Метрология и стандартизация» предусмотрены различные виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся и т.д.

Обучение проводится последовательно путем чтения лекций с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения вопросы. Теоретические знания, полученные студентами на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются на практических занятиях.

Самостоятельная работа строится из следующих видов работы:

- изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям;
- изучение студентами теоретического материала по материалам курса для работы на практических занятиях;
- подбор и изучение литературы в ЭБС для выполнения индивидуального задания
- выполнение домашних заданий по теме практического занятия для текущего контроля;
- написание реферата по курсу;
- составление конспекта;

Вид учебных занятий	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
лекция	Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Текущая работа над изучением информации по основам метрологии, стандартизации и сертификации представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература. С целью улучшения усвоения материала требуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.
Практическое	Подготовка к практическому занятию по дисциплине «Метрология,

занятие	стандартизация и сертификация» включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы; групповые и индивидуальные консультации; самостоятельное решение практических задач. Студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
---------	---

Написание реферата направлено на проверку навыков студента в работе с литературой, оценку способности обобщать материал, выделять проблемы, делать собственные аргументированные выводы, а также умения оформлять работу согласно требованиям.