

Министерство науки и образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Математики и теоретической механики

Рабочая программа по дисциплине
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

17.03.01 Корабельное вооружение

Профиль:

Морские информационные системы и оборудование

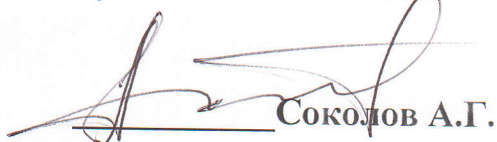
Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП


Соколов А.Г.

Утверждаю:

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

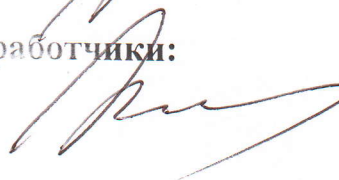
«19» июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«15» мая 2018 г., протокол № 10

Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:

 Егоров А.Д.



Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – изучение общих законов движения тел и механических систем, методов преобразования систем сил и равновесия материальных тел, что служит развитию у студентов инженерного мышления, привитию навыков перевода практических задач в математические модели, позволяет составлять уравнения движения, находить методы решения их и анализировать полученные результаты

Основные задачи дисциплины:

Изучение:

- законов теоретической механики;
- методов теоретической механики;
- навыков решения практических задач теоретической механики

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Теоретическая механика» для направления подготовки 17.03.01 Корабельное вооружение, профиль - морские информационные системы и оборудование относится к дисциплинам вариативной части.

Для освоения данной дисциплины, необходимо обладать базовыми знаниями (общее среднее образование), а также освоить учебный материал предшествующей дисциплины: «Математика». Параллельно с дисциплиной «Теоретическая механика» изучается дисциплина: «Теория вероятностей и математическая статистика».

Дисциплина «Теоретическая механика» является базовой для освоения дисциплины «Объекты морской техники».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК- 12	готовность участвовать в технологической проработке морской оборонной техники

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины Теоретическая механика обучающийся должен:

Код компетенции	Результаты обучения
ПК-12	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– основные понятия, составляющие предмет теоретической механики;– основные законы теоретической механики;– основные методы теоретической механики; <hr/> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– решать практические задачи теоретической механики. <hr/> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– представлением о перспективных направлениях развития методов решения практических задач теоретической механики.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины _____ Теоретическая механика _____ сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Уровень освоения компетенции	Результат обучения	
	ПК-12: знать, уметь, владеть	
минимальный	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	
	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	
	Понимает специфику основных рабочих категорий	
базовый	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	
	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	
	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	
продвинутый	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	
	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	
	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Теоретическая механика»	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой дисциплины «Теоретическая механика»	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой дисциплины «Теоретическая механика»	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала дисциплины «Теоретическая механика»
	не умеет	не выделяет основные идеи дисциплины «Теоретическая механика»	Способен показать основную идею в развитии дисциплины «Теоретическая механика»	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами дисциплины «Теоретическая механика»	Может соотнести основные идеи с современными проблемами дисциплины «Теоретическая механика»
	не знает	допускает грубые ошибки в дисциплине «Теоретическая механика»	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в специфике дисциплины «Теоретическая механика»	Понимает специфику основных рабочих категорий дисциплины «Теоретическая механика»	Способен выделить характерный авторский подход дисциплины «Теоретическая механика»

базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Теоретическая механика»	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал дисциплины «Теоретическая механика»	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций дисциплины «Теоретическая механика»	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал дисциплины «Теоретическая механика»
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем дисциплины «Теоретическая механика»	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой к дисциплине «Теоретическая механика»	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике дисциплины «Теоретическая механика»
	не знает	допускает много ошибок в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Может изложить основные рабочие категории дисциплины «Теоретическая механика»	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области дисциплины «Теоретическая механика»	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области дисциплины «Теоретическая механика»
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании дисциплины «Теоретическая механика»	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой дисциплины «Теоретическая механика»	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области дисциплины «Теоретическая механика»
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии дисциплины «Теоретическая механика»	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа дисциплины «Теоретическая механика»	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области дисциплины «Теоретическая механика»
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа дисциплины «Теоретическая механика»	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа дисциплины «Теоретическая механика»	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить в рамках дисциплины «Теоретическая механика»	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа дисциплины «Теоретическая механика»

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часа.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 108 часа.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
(в академических часах)*

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения		
	<i>2014 г. набора</i>	<i>2015, 2016 гг. набора</i>	<i>2017, 2018 гг. набора</i>
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	180
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	36	54	68
в том числе:			
лекции	18	18	34
практические занятия	18	36	34
семинарские занятия			
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	45	18	112
в том числе:			
курсовая работа			
контрольная работа	27	36	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	Экзамен	Экзамен

Очно-заочная и заочная формы обучения не осуществляются

Содержание разделов дисциплины

Очная форма обучения 2017, 2018 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Теоретическая механика	4	34	34	112	-	Письменный контроль	ПК- 12	
ИТОГО		180	34	34	112		экзамен		

Очная форма обучения 2015, 2016гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Теоретическая механика	4	18	36	18	36	Письменный контроль	ПК- 12	
ИТОГО		108	18	36	18	36	экзамен		

Очная форма обучения 2014 гг. набора

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Теоретическая механика	4	18	18	45	27	Письменный контроль	ПК- 12	
ИТОГО		108	18	18	45	27	экзамен		

Лекционные занятия, их содержание

Наименование разделов и тем	Содержание
Теоретическая механика	<p>Предмет теоретической механики. Пространство и время в механике. Механическое движение и механическое взаимодействие материальных тел. Система отсчета. Объекты исследования теоретической механики. Основные разделы курса: кинематика, динамика, статика.</p> <p>Предмет кинематики. Способы задания движения материальной точки: векторный, координатный, естественный. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Проекция вектора скорости и ускорения на неподвижные оси декартовых координат и оси естественного трехгранника. Частные случаи движения точки: равномерное и равнопеременное движения. Скорость и ускорение точки в криволинейных координатах. Коэффициенты Лямэ.</p> <p>Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении.</p> <p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращение. Траектории, скорости и ускорения точек тела, вращающихся вокруг неподвижной оси. Передаточные механизмы.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Закон движения плоской фигуры. Скорости и ускорения точек плоской фигуры. Мгновенные центры скоростей и ускорений.</p> <p>Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера. Уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная угловая скорость и мгновенная ось вращения. Кинематические уравнения Эйлера. Распределение скоростей и ускорений точек тела, движущегося вокруг неподвижной точки. Регулярная прецессия.</p> <p>Общий случай движения абсолютно твердого тела. Закон движения. Скорости и ускорения точек тела в общем случае его движения. Мгновенное винтовое движение.</p> <p>Сложное движение точки. Относительное, переносное, абсолютное движение. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. ускорение Кориолиса, его численное значение и направление.</p> <p>Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, масса, сила, эквивалентная система сил, уравновешенная система сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил и приведение ее к равнодействующей. Параллельные силы и приведение параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел.</p> <p>Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси и связь его с моментом силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Теоремы об эквивалентности и о сложении пар. Приведение системы сил к данному центру. Условия равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся и параллельных сил. Условия равновесия плоской системы сил. Статистически определенные и статистически неопределенные задачи.</p> <p>Предмет динамики. Основные законы механики Галилея – Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики материальной точки. Основные виды сил: сила тяжести, сила трения, сила упругости, сила тяготения. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной точки.</p> <p>Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Силы инерции. Относительное равновесие точки вблизи поверхности Земли. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.</p> <p>Колебательное движение материальной точки. Свободные колебания точки без учета сил сопротивления. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Механическая система. Внешние и внутренние силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Масса системы и центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших однородных тел.</p> <p>Количество движения материальной точки и системы точек. Импульс силы. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра</p>

масс. Явление удара.

Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Кинетический момент системы материальных точек.

Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек. Дифференциальное уравнение вращательного движения. Кинетическая энергия материальной точки и системы точек. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении. Работа внутренних сил. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и системы. Силовое поле. Потенциал силы. Потенциальная энергия. Сохранение механической энергии точки в потенциальном поле.

Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Наименование разделов и тем	Содержание и формы проведения	Формируемые компетенции
1. Теоретическая механика	Предмет теоретической механики. Пространство и время в механике. Механическое движение и механическое взаимодействие материальных тел. Система отсчета. Объекты исследования теоретической механики. Основные разделы курса: кинематика, динамика, статика.	ПК-12
2. Теоретическая механика	Предмет кинематики. Способы задания движения материальной точки: векторный, координатный, естественный. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Проекция вектора скорости и ускорения на неподвижные оси декартовых координат и оси естественного трехгранника. Частные случаи движения точки: равномерное и равнопеременное движения. Скорость и ускорение точки в криволинейных координатах. Коэффициенты Лямэ.	ПК-12
3. Теоретическая механика	Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении..	ПК-12
4. Теоретическая механика	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное вращение. Траектории, скорости и ускорения точек тела, вращающихся вокруг неподвижной оси. Передаточные механизмы	
5. Теоретическая механика	Плоскопараллельное движение твердого тела. Закон движения плоской фигуры. Скорости и ускорения точек плоской фигуры. Мгновенные центры скоростей и ускорений	ПК-12
6. Теоретическая механика	Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Углы Эйлера. Уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная угловая скорость и мгновенная ось вращения. Кинематические уравнения Эйлера. Распределение скоростей и ускорений точек тела, движущегося вокруг неподвижной точки. Регулярная прецессия.	ПК-12
7. Теоретическая механика	Общий случай движения абсолютно твердого тела. Закон движения. Скорости и ускорения точек тела в общем случае его движения. Мгновенное винтовое движение. Сложное движение точки. Относительное, переносное, абсолютное движение. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. ускорение Кориолиса, его численное значение и направление.	ПК-12
8. Теоретическая механика	Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, масса, сила, эквивалентная система сил, уравновешенная система сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи и реакции связей. Система сходящихся сил и приведение ее к равнодействующей. Параллельные	ПК-12

	силы и приведение параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел.	
9. Теоретическая механика	Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси и связь его с моментом силы относительно точки. Пара сил. Момент пары. Теоремы об эквивалентности и о сложении пар. Приведение системы сил к данному центру.	ПК-12
10. Теоретическая механика	Условия равновесия системы сил. Теорема о моменте равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся и параллельных сил. Условия равновесия плоской системы сил. Статистически определенные и статистически неопределенные задачи.	ПК-12
11. Теоретическая механика	Предмет динамики. Основные законы механики Галилея – Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики материальной точки. Основные виды сил: сила тяжести, сила трения, сила упругости, сила тяготения. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной точки.	ПК-12
12. Теоретическая механика	Дифференциальные уравнения относительного движения точки. Силы инерции. Относительное равновесие точки вблизи поверхности Земли. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.	ПК-12
13. Теоретическая механика	Колебательное движение материальной точки. Свободные колебания точки без учета сил сопротивления. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	ПК-12
14. Теоретическая механика	Механическая система. Внешние и внутренние силы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Масса системы и центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Моменты инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших однородных тел.	ПК-12
15. Теоретическая механика	Количество движения материальной точки и системы точек. Импульс силы. Теоремы об изменении количества движения точки и системы. Теорема о движении центра масс. Явление удара. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки. Кинетический момент системы материальных точек.	ПК-12
16. Теоретическая механика	Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек. Дифференциальное уравнение вращательного движения. Кинетическая энергия материальной точки и системы точек.	ПК-12
17. Теоретическая механика	Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении. Работа внутренних сил. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и системы. Силовое поле. Потенциал силы. Потенциальная энергия. Сохранение механической энергии точки в потенциальном поле.	ПК-12

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль

Письменный контроль.

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Кинематика точки.

В соответствии с заданными уравнениями движения определить траекторию движения точки. Для заданного момента времени найти положение точки на траектории, её скорость и ускорение, а также радиус кривизны траектории в соответствующей точке.

№ варианта	x	y	t
1	$3t^2 + 6t + 12$	$t^2 + 2t + 6$	2
2	$2t$	$2t^2 + 3t + 1$	1
3	$2 \cos(\pi t)$	$2 \sin(\pi t)$	1/4
4	$3t + 3$	$-3/(t + 1)$	0
5	$2 \cos(\pi t/3)$	$5 \sin(\pi t/3)$	1
6	$8t^2 + 7$	$12t^2 + 11$	1/2
7	$t^2 - 4t + 1$	$t + 1$	1
8	$3 \cos(\pi t^2/6)$	$3 \sin(\pi t^2/6)$	1
9	$-2t - 2$	$-4/(t + 1)$	0
10	$4 \cos(\pi t/3) + 3$	$9 \sin(\pi t/3)$	1
11	$2t^3 + 8t + 12$	$t^3 + 4t + 3$	1
12	$3t + 1$	$2t^2 + 4$	2
13	$\cos(\pi t^2/3)$	$\sin(\pi t^2/3)$	1
14	$7t + 1$	$-8/(7t + 1)$	4/7
15	$16 \cos(\pi t/16)$	$4 \sin(\pi t/16)$	4
16	$6t^3 + 12$	$2t^3 + 3$	1
17	$4t + 5$	$5t^2 + 1$	1
18	$4 \cos(\pi t)$	$4 \sin(\pi t)$	1/3
19	$-t - 1$	$-2/(t + 1)$	0
20	$\cos(\pi t^2/6) + 8$	$5 \sin(\pi t^2/6)$	2
21	$t^4 + 2t + 1$	$2t^4 + 4t + 5$	1
22	t^2	$1.5t - 1$	1
23	$9 \cos(\pi t^2/4)$	$9 \sin(\pi t^2/4)$	1
24	$-5t - 5$	$-5/(t + 1)$	0
25	$32 \cos(\pi t/8)$	$4 \sin(\pi t/8)$	2
26	$t^8 + 1$	$t^8 - 6$	1
27	$t^2 + 3$	$t + 2$	1
28	$4 \cos(t)$	$4 \sin(t)$	$\pi/3$
29	$2.5t$	$-10/(5t + 1)$	1
30	$-\cos(\pi t^2/6)$	$3 \sin(\pi t^2/6) + 4$	1

Вариант 1.

Точка М массы m притягивается неподвижным центром О с силой $F = k^2 mr$. В начальный момент $r_0 = 2$ м, $v_0 = 0.5$ м / с. Начальная скорость образует с ОМ угол $\alpha = 30^\circ$. Найти уравнение движения точки М.

Вариант 2.

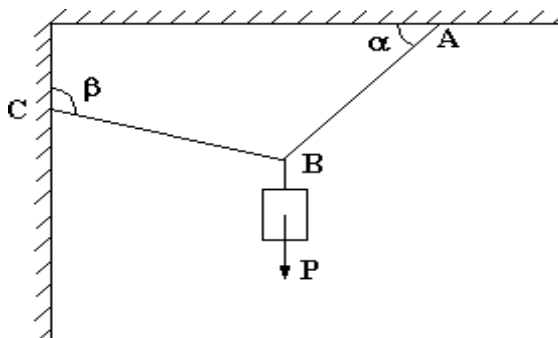
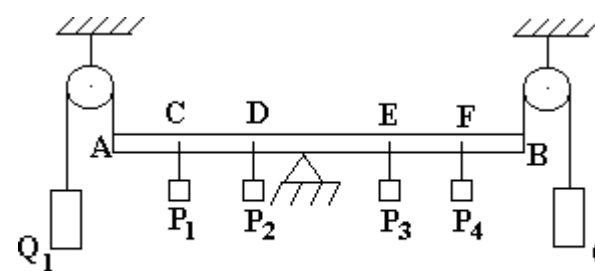
Тело массой $m = 1$ кг, брошенное с начальной скоростью $v_0 = 4$ м / с под углом 45° к горизонту, движется под влиянием силы тяжести и сопротивления воздуха. Определить наибольшую высоту тела над уровнем начального положения, если сила сопротивления $R = -k m g v$.

Вариант 3.

Материальная точка массы m отталкивается от неподвижного центра О с силой, величина которой $F = \mu mr$, где r - расстояние точки от этого центра. В начальный момент $r_0 = 3$ и скорость точки $v_0 = 0$. Найти скорость, которую приобретет точка, когда она пройдет путь $s = 3$.

Статика.

Вариант 1.

 <p>Найти натяжение АВ и ВС.</p> <p>$P = 20$ Н, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 135^\circ$.</p>	 <p>В каком месте надо подпереть стержень чтобы он оставался в равновесии?</p> <p>$AB = 5$ м, $m_{AB} = 20$ кг, $AC = CD = DE = EF = 1.25$ м.</p> <p>$Q_1 = 100$ Н, $Q_2 = 200$ Н, $P_1 = 50$ Н, $P_2 = 100$ Н, $P_3 = 150$ Н, $P_4 = 200$ Н.</p>
--	---

Методические указания по организации самостоятельной работы

1. Выполнить домашнее задание, затем индивидуальное тестовое задание.
2. Перед следующим практическим занятием внимательно прочитать конспект последней лекции.
3. Прочитать дополнительную литературу.

Домашнее задание:

Вариант 1.

В серванте имеется выдвижная доска. К ней приделана подвижная ручка. Определить расстояние l от середины доски, размер которой a , когда доску невозможно вытащить.

Вариант 2.

Веревка в начальный момент неподвижна и расположена вертикально. Ее нижний конец касается горизонтальной пластины. Веревку отпускают, и она падает. Определить силу, с которой веревка действует на пластину.

стину.

Вариант 3.

Четыре одинаковых стержня соединены шарнирами. Вес каждого стержня mg . Система подвешена за один из шарниров и образует квадрат, т.к. верхний и нижний шарниры связаны легкой нитью. Определить силу натяжения нити.

Вариант 4.

Однородный стержень АВ опирается на гладкую вертикальную поверхность. В точке А шарнирно закреплен. Определить линию действия реакции $\overline{R_A}$.

Вариант 5.

Четыре устройства самонаведения находятся в вершинах квадрата со стороной a . Одновременно они начинают двигаться с постоянной по величине скоростью v , причем первое устройство держит курс на второе, второе на третье, третье на четвертое, четвертое на первое. Устройства встречаются через время t . Определить скорость устройства.

Вариант 6.

На невесомую трехшарнирную арку действует горизонтальная сила \overline{F} . Определить линию действия реакции $\overline{R_A}$.

Промежуточный контроль: Экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный. Уравнение движения. Траектория.
2. Скорость точки при координатном и векторном способе задания движения.
3. Ускорение точки при координатном и векторном способе задания движения.
4. Оси естественного трехгранника. Скорость точки при естественном способе задания движения.
5. Понятие о кривизне кривой. Ускорение точки в естественной системе координат.
6. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение при поступательном движении.
7. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.
8. Формула Эйлера. Скорость и ускорение точек вращающегося тела вокруг неподвижной оси.
9. Плоское движение твердого тела. Уравнение движения плоской фигуры.
10. Скорость при плоском движении. Мгновенный центр скоростей.
11. Ускорение точек при плоском движении.
12. Сферическое движение твердого тела. Уравнение движения.
13. Мгновенная ось вращения при сферическом движении. Мгновенная угловая скорость и угловое ускорение. Неподвижный и подвижный аксоид.
14. Скорости и ускорения точек при сферическом движении. Кинематические уравнения Эйлера.
15. Общий случай движения свободного твердого тела.
16. Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей.
17. Сложное движение точки. Сложение ускорений.
18. Аксиомы статики.
19. Связи и их реакции. Принцип освобожденности от связей.
20. Система сходящихся сил. Ее равнодействующая.
21. Момент силы относительно точки и оси.
22. Пара сил, теоремы о парах.

23. Главный вектор и главный момент системы сил. Условия равновесия системы сил.
24. Лемма Пуансо. Основная теорема статики. Теорема Вариньона.
25. Законы динамики.
26. Две основные задачи динамики.
27. Дифференциальные уравнения движения материальной точки(в проекциях на оси декартовой СК и оси естественного трехгранника).
28. Дифференциальные уравнения относительного движения.
29. Механическая система. Силы внешние и внутренние.
30. Свойства внутренних сил механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
31. Масса системы. Центр масс. Моменты инерции.
32. Теорема Штейнера. Нахождение момента инерции стержня.
33. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
34. Теорема об изменении количества движения механической системы.
35. Теорема о движении центра масс механической системы.
36. Теорема об изменении кинетического момента механической системы.
37. Кинетический момент твердого тела вращающегося вокруг неподвижной оси.
38. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
39. Кинетическая энергия точки и системы. Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях его движения.
40. Работа силы(элементарная и полная).
41. Работа силы тяжести и центральной силы.
42. Работа силы трения. Работа силы приложенной к вращающемуся твердому телу.
43. Работа внутренних сил твердого тела.
44. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Теоретическая механика / Белов М.И., Пылаев Б.В., - 2-е изд. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-369-01574-2.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556474>.

б) дополнительная литература:

1. Теоретическая механика : учебник / О.В. Мкртычев. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 359 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d71fe9ac68f2.88299087.
2. Теоретическая механика : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/9955.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программы обработки и представления данных

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, -подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Теоретическая механика	лекции-визуализации (с использованием слайд-презентаций)	программа Moodle

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс.
2. Мультимедийный проектор.
3. Лаборатория информационных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры «Морские информационные системы»

от 28 августа 2019 № 8/19