

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

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета энергетики  
  
Доктор А.А. Шевченко  
«29.01.2023» 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Теоретическая механика»**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Направление подготовки**  
**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Направленность**  
**«Электроснабжение»**

**Уровень высшего образования**  
**Бакалавриат**

**Форма обучения**  
**Очная**

**Краснодар**  
**2023**

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28 февраля 2018 г. № 144.

Автор:  
канд. техн. наук, доцент



И. Е. Припоров

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Тракторы, автомобили и техническая механика» от 12.04.2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой,  
д-р техн. наук, профессор



Б. С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от 19.04.2023 г., протокол № 9

Председатель  
методической комиссии  
д-р техн. наук, профессор



И.Г. Стрижков

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



А.Г. Куряков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

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

**Задачи** дисциплины:

- формирование знаний об основных понятиях и законах теоретической механики;
- изучение методов и законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы;
- понимание методов теоретической механики, которые применяются в прикладных дисциплинах;
- умение использовать полученные знания при решении конкретных задач техники;
- умение самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом основные алгоритмы высшей математики и используя возможности современных компьютерных и информационных технологий.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

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

**Профессиональный стандарт** «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства».

**Трудовая функция** – оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.

**Трудовые действия:**

- оформление отчёта о проведённом обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения;
- оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства;
- оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства;
- разработка проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства.

**Профессиональный стандарт** «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи».

**Трудовая функция** – инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи.

**Трудовые действия:**

- мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи;
- обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи;
- разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи.

**Профессиональный стандарт** «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи».

**Трудовая функция** – инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи.

**Трудовые действия:**

- оценка технического состояния кабельных линий электропередачи;
- обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи;
- разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи.

**Профессиональный стандарт** «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей».

**Трудовая функция** – инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

**Трудовые действия:**

- мониторинг технического состояния оборудования подстанций;
- обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций;
- разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

### **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Теоретическая механика» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение».

### **4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	<b>49</b>	-
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	46	-
— лекции	18	-
— практические	28	-
— лабораторные	-	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
— внеаудиторная	3	-
— зачет	-	-
— экзамен	3	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>95</b>	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	95	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре по учебному плану очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную рабо- ту студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в т.ч. в форме практ. подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в т.ч. в форме практ. подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в т.ч. в форме практ. подго- товки	Само- стоя- тельная работа
1	<b>Введение в дисциплину.</b> Виды сил. Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей	ОПК-3	3	2	--	2	--	--	--	4
2	<b>Плоские системы сил:</b> сходящаяся, параллельная и произвольная. Момент силы. Теорема Вариньона. Условия равновесия	ОПК-3	3	2	--	10	--	--	--	6
3	<b>Пространственные системы сил.</b> Виды. Момент силы относительно оси. Условия равновесия.	ОПК-3	3	2	--	6	--	--	--	5
4	<b>Трение.</b> Виды трения. Трение скольжения и трение качения. Формула Эйлера для трения нити	ОПК-3	3	2	--	4	--	--	--	6

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в т.ч. в форме практ. подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в т.ч. в форме практ. подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в т.ч. в форме практ. подго- товки	Само- стоя- тельная работа
5	<b>Введение в кинематику.</b> Кинематика точки. Основные понятия. Способы задания движения. Кинематические характеристики движения	ОПК-3	3	2	--	6	--	--	--	5
6	<b>Кинематика твердого тела.</b> Виды движения твердого тела. Кинематические характеристики движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Кинематика вращения	ОПК-3	3	2	--	6	--	--	--	6
7	<b>Сложное движение точки.</b> Относительное и переносное движение точки. Теорема Кориолиса. Направление вектора Кориолисова ускорения	ОПК-3	3	2	--	4	--	--	--	5
8	<b>Введение в динамику. Законы Ньютона.</b> Основные понятия. Законы динамики. Две задачи динамики	ОПК-3	3	2	--	6	--	--	--	5
9	<b>Работа и мощность.</b> Работа при поступательном и криволинейном движении. Кинетическая и потенциальная энергия. Понятие мощности. Работа и мощность при вращении. КПД	ОПК-3	3	2	--	4	--	--	--	6
<b>Экзамен</b>		ОПК-3	3							27
Итого				18	--	48	--	--	--	75

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

Учебная литература и методические указания (для самостоятельной работы)

1. Соколенко О. Н., Самурганов Е. Е. Теоретическая механика. Статика : методические указания. - Краснодар : КубГАУ, 2021. – 109 с Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9714>.

2. Самурганов Е. Е., Соколенко О. Н. Теоретическая механика. Динамика: методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям. - Краснодар: КубГАУ, 2022 – 114с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11863>.

3. Соколенко О. Н., Тазмееев Б. Х., Мечкало А. Л. Теоретическая механика : учеб. пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 240 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11949>.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

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

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
----------------	---

**ОПК-3** – Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

1,2,3	Математика
1,2	Физика
2	Химия
2	Профирирующая практика
3	<i>Теоретическая механика</i>
3	Экология
3	Прикладная физика
4	Прикладная механика
4	Технологическая практика
6	Проектная практика
A	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	

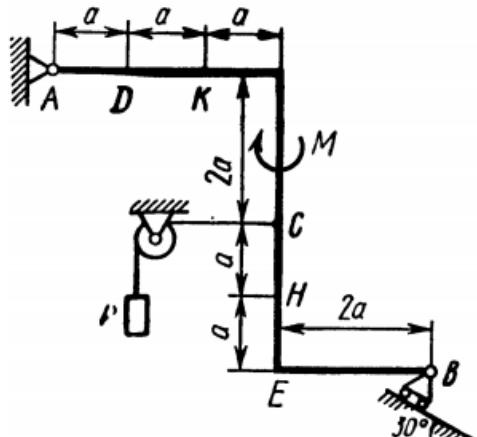
**ОПК-3.** Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

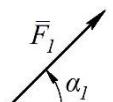
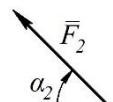
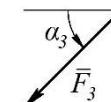
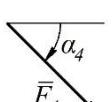
Индикаторы достижения компетенций: - ОПК-3.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки при применении математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при применении математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Продемонстрированы все основные умения по применению математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Продемонстрированы навыки применения математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Тесты с задачами. Реферат. Вопросы к экзамену
- ОПК-3.2 Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки при применении математического аппарата теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при применении математического аппарата теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Продемонстрированы все основные умения по применению математического аппарата теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Продемонстрированы навыки применения математического аппарата теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Тесты с задачами. Реферат. Вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
- ОПК-3.4 Применяет математический аппарат численных методов.	рядов, теории дифференциальных уравнений.		рии дифференциальных уравнений.	дов, теории дифференциальных уравнений.	Тесты с задачами. Реферат. Вопросы к экзамену

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

### 7.3.1 Задания для выполнения расчетно-графических работ



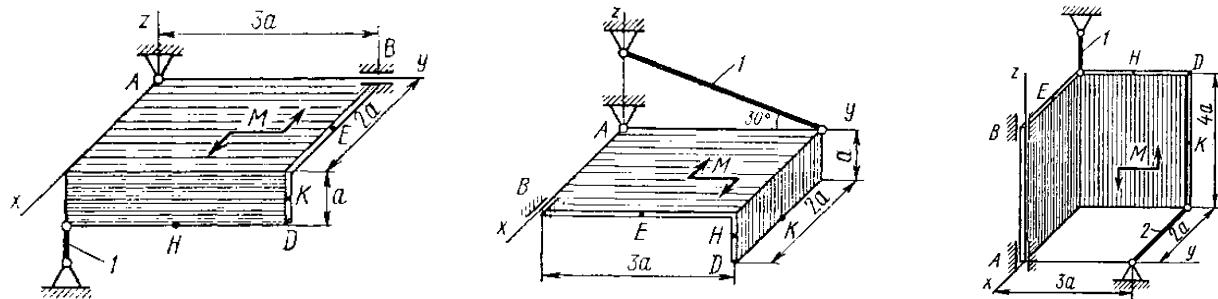
Силы											
	$F_1 = 10 \text{ кН}$	$F_2 = 20 \text{ кН}$	$F_3 = 30 \text{ кН}$	$F_4 = 40 \text{ кН}$							
Номер условия	Точка приложения				Точка приложения			Точка приложения		Точка приложения	
0	$H$	30	—	—	—	—	—	$K$	60	—	—
1	—	—	$D$	15	$E$	60	—	—	—	—	—
2	$K$	75	—	—	—	—	—	$E$	30	—	—
3	—	—	$K$	60	$H$	30	—	—	—	—	—
4	$D$	30	—	—	—	—	—	$E$	60	—	—
5	—	—	$H$	30	—	—	—	$D$	75	—	—
6	$E$	60	—	—	$K$	15	—	—	—	—	—
7	—	—	$D$	60	—	—	—	$H$	15	—	—
8	$H$	60	—	—	$D$	30	—	—	—	—	—
9	—	—	$E$	75	$K$	30	—	—	—	—	—

Жесткая рама, расположенная в вертикальной плоскости, закреплена в точке А шарнирно, а в точке В прикреплена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках. В точке С к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом  $P$ . На раму действуют

пара сил с моментом  $M$  и силы, значение направление и точки приложения которых указаны в таблице. Определить реакции связей в

точках А и В, вызываемые действующими нагрузками.

PGRP 2

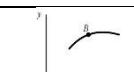
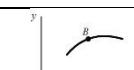
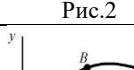
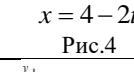


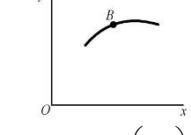
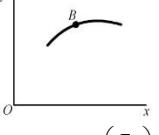
Две однородные прямоугольные тонкие плиты жестко соединены (сварены) под прямым углом друг к другу и закреплены сферическим шарниром (или подпятником) в точке А, цилиндрическим шарниром (подшипником) в точке В и невесомым стержнем 1 или же двумя подшипниками в точках А и В, и двумя невесомыми стержнями 1 и 2; все стержни прикреплены к плитам и к неподвижным опорам шарнирами. Размеры плит указаны на рисунках; вес большей плиты  $P_1 = 5$  кН, вес меньшей плиты  $P_2 = 3$  кН. Каждая из плит расположена параллельно одной из координатных плоскостей (плоскость  $xAy$  – горизонтальная).

На плиты действуют: пара сил с моментом  $M = 4 \text{ кНм}$ , лежащая в плоскости одной из плит, и две силы. Значения этих сил, их направления и точки приложения указаны в таблице; при этом силы  $F_1$  и  $F_4$  лежат в плоскостях, параллельных плоскости  $xAy$ , сила  $F_2$  – в плоскости, параллельной  $xAz$ , и сила  $F_3$  – в плоскости, параллельной  $yAz$ . Точки приложения сил (D, E, H, K) находятся в углах или в серединах сторон плит.

Определить реакции связей в точках А и В, и реакции стержней 1, 2. При подсчетах принять  $a = 0,6$  м.

PGRP 3

Номер условия	$y = f(t)$			$s = f(t)$	$x = f(t)$
	рис. 0 – 2	рис. 3 – 6	рис. 7 – 9		
1	2	3	4	5	
0	$12 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2t^2 + 2$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	 $x = 6 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 3$ Рис.0
1	$-6 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$8 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$	$6 \cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	
2	$-3 \sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$(2+t)^2$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$6t - 2t^2$	 $x = 2 - 3 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ Рис.2
3	$9 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2t^3$	$10 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$-2 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	
4	$3 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$2 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$	$-4 \cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	 $x = 4 - 2t$ Рис.4
5	$10 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2 - 3t^2$	$12 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$-3 \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	
6	$6 \sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$2 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$	$-3 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$3t^2 - 10t$	 $x = 2 - t$ Рис.5

7	$-2 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$(t+1)^3$	$-8 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$-2 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$x = 2t$ Рис.6	$x = 8 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2$ Рис.7
8	$9 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$2 - t^3$	$9 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$3 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$		
9	$-8 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$4 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$	$-6 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$-2 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$x = 12 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$x = 4 - 6 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$

**Задание 1.** Точка  $B$  движется в плоскости  $xOy$  (рис. 0 – 9, траектория точки на рисунках показана условно). Закон движения точки задан уравнениями  $x = f_1(t)$ ,  $y = f_2(t)$ , где  $x$  и  $y$  выражены в сантиметрах,  $t$  – в секундах. Найти уравнение траектории точки; для момента времени  $t_1 = 1$  с определить скорость и ускорение точки, а также её касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в соответствующей точке траектории.

**Задание 2.** Точка движется по дуге окружности радиуса  $R = 2$  м по закону, заданному в таблице в столбце 5 (s – в метрах, t – в секундах), где  $s = AM$  – расстояние точки от некоторого начала A, измеренное вдоль дуги окружности. Определить скорость и ускорение точки в момент времени  $t_1 = 1$  с. Изобразить на рисунке векторы  $\bar{V}$  и  $\bar{a}$ , считая, что точка в этот момент находится в положении М, а положительное направление s – от A к М.

#### РГР 4

Номер условия	$m$ , кг	$v_0$ , м/с	$Q$ , Н	$R$ , м	$l$ , м	$t_1$ , с	$F_x$ , Н
0	2	20	6	$0,4v$	–	2,5	$2 \sin(4t)$
1	2,4	12	6	$0,8v^2$	1,5	–	$6t$
2	4,5	24	9	$0,5v$	–	3	$3 \sin(2t)$
3	6	14	22	$0,6v^2$	5	–	$-3 \cos(2t)$
4	1,6	18	4	$0,4v$	–	2	$4 \cos(4t)$
5	8	10	16	$0,5v^2$	4	–	$-6 \sin(2t)$
6	1,8	24	5	$0,3v$	–	2	$9t^2$
7	4	12	12	$0,8v^2$	2,5	–	$-8 \cos(4t)$
8	3	22	9	$0,5v$	–	3	$2 \cos(2t)$
9	4,8	10	12	$0,2v^2$	4	–	$-6 \sin(4t)$

Груз  $D$  массой  $m$ , получив в точке  $A$  начальную скорость, движется в изогнутой трубе  $ABC$ , расположенной в вертикальной плоскости; участки трубы или оба наклонные или один горизонтальный, а другой наклонный. На участке  $AB$  на груз кроме силы тяжести действуют постоянная сила  $\bar{Q}$  (её направление показано на рисунках) и сила сопротивления среды  $\bar{R}$ , зависящая от скорости  $\bar{V}$  груза (направлена против движения); трением груза о трубу на участке  $AB$  пренебречь. В точке  $B$  груз, не изменяя своей скорости, переходит на участок  $BC$  трубы, где на него кроме силы тяжести действуют сила трения (коэффициент трения груза о трубу  $f = 0,2$ ) и переменная сила  $\bar{F}$ , проекция которой  $F_x$  на ось  $x$  задана в таблице.

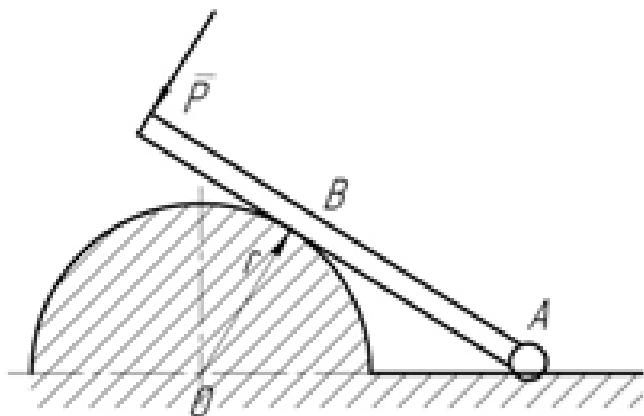
Считая груз материальной точкой и зная расстояние  $AB = l$  или время  $t_1$  движения груза от точки  $A$  до точки  $B$ , найти закон движения груза на участке  $BC$ , т.е.  $x = f(t)$ , где  $x = BD$ .

**ИД ОПК-3.1** Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной

#### Тестовые задания

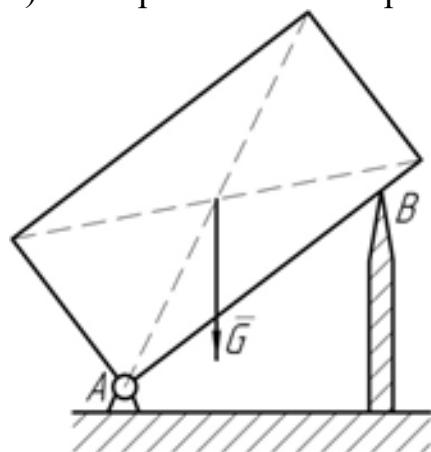
Задание 1. Данна схема расположения балки на полуокружности. Как направлена реакция  $\bar{R}_B$ ?

- а) от О к В
- б) по АВ
- в) от В к О
- г) вертикально вверх



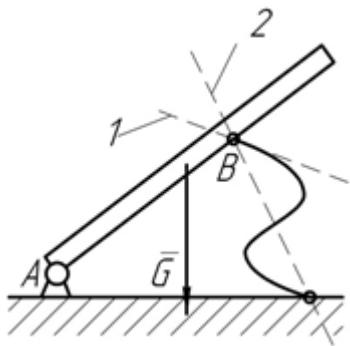
Задание 2. Прямоугольная пластина опирается на острие в точке В. Как направлена реакция  $\bar{R}_B$ ?

- а) вертикально вверх
- б) **перпендикулярно к АВ**
- в) горизонтально влево
- г) горизонтально вправо



Задание 3. Балка АВ в точке В опирается на невесомый стержень. Как направлена реакция  $\bar{R}_B$ ?

- а) вдоль прямой АВ
- б) **перпендикулярно АВ**
- в) вдоль прямой 1
- г) вдоль прямой 2



Задание 4. Главный вектор внутренних сил, действующих на систему материальных точек, равен нулю, что является следствием закона?

- а) о неравенстве действия
- б) смещение главного вектора внутренних сил
- в) о равенстве действия**
- г) противодействия

Задание 5. В каком случае действие пары сил на твердое тело не изменится?

- а) пару как угодно переносить из одной плоскости в любую другую плоскость**
- б) параллельную данной плоскости
- в) пара сил переносится в любую плоскость
- г) перпендикулярно данной плоскости

Задание 6. Кинетическая энергия механической системы с идеальными связями изменяется, чему равна сумма работ?

- а) всех внешних активных сил**
- б) уравновешивающей силе
- в) всех внутренних активных сил**
- г) сумма работ равна нулю

Задание 7. Установить соответствие.

- |     |  |
|-----|--|
| а)  | Нормальное ускорение   |
| б)  | Касательное ускорение  |
| в)  | Полное ускорение   |
| [1] | Характеризует изменение скорости и по величине, и по направлению |
| [2] | Характеризует изменение скорости по величине                     |
| [3] | Характеризует изменение скорости по направлению                  |

Верный ответ:

- (в)
- (б)
- (а)

Задание 8. Установить соответствие понятий и единиц измерения

- а) импульс силы
  - б) сила
  - в) количество движения
  - г) момент силы
- [1]  $\text{Н}^*\text{с}$
  - [2]  $\text{Н}$
  - [3]  $\text{кг}^*\text{м}/\text{с}$
  - [4]  $\text{Н}^*\text{м}$

Верный ответ:

- (а)
- (б)
- (в)
- (г)

Задание 9. Установить соответствие теорем по ученым

- а) Теорема о моменте равнодействующей
- б) Мгновенная ось вращения.
- в) Теорема о моментах инерции тела относительно параллельных осей

- 1) Теорема Вариньона.
- 2) Теорема Даламбера-Эйлера
- 3) Теорема Гюйгенса-Штейнера

Верный ответ:

- (а)
- (б)
- (в)

Задание 10. Сплошной однородный диск массой  $M = 4 \text{ кг}$  и радиусом  $R = 0,2\text{м}$  вращается с угловой скоростью  $\omega = 2 \text{ рад/с}$ . Найти его кинетическую энергию в Джоулях.

Верный ответ: Число [0,16]

Задание 11. Поддон с кирпичами массой  $M = 3000 \text{ кг}$  подняли с земли на пятый этаж. Найти работу силы тяжести. Высота одного этажа  $H=3\text{м}$ . Ускорение свободного падения принять равным  $9,81 \text{ м/с}^2$

Верный ответ: Число [-353160]

Задание 12. Тело массой  $M = 5 \text{ кг}$  движется прямолинейно с постоянной скоростью  $V = 12 \text{ м/с}$ . Найти силу инерции в Ньютонах.

Верный ответ: Число [0]

**ИД ОПК-3.2** Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.

### Тестовые задания

Задание 1. Относительное движение точки – это движение точки

- а) **по отношению к подвижной системе отсчета**
- б) исследуемое одновременно в основной и подвижной системе отсчета
- в) вместе с подвижной системой отсчета относительно неподвижной
- г) по отношению к неподвижной системе отсчета

Задание 2. Переносное движение точки - это движение точки

- а) по отношению к подвижной системе отсчета
- б) исследуемое одновременно в основной и подвижной системе отсчета
- в) **вместе с подвижной системой отсчета относительно неподвижной**
- г) по отношению к неподвижной системе отсчета

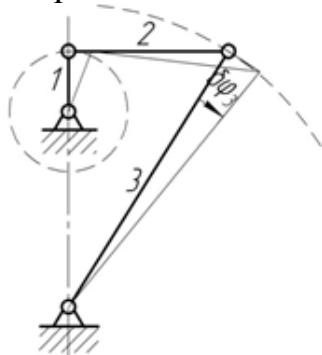
Задание 3. Абсолютное движение точки - это движение точки

- а) по отношению к подвижной системе отсчета
- б) исследуемое одновременно в основной и подвижной системе отсчета
- в) вместе с подвижной системой отсчета относительно неподвижной
- г) **по отношению к неподвижной системе отсчета**

Задание 4. Период колебаний груза, подвешенного к пружине, не зависит от:

- а) жесткости пружины
- б) **начальной деформации**
- в) **начальной скорости**
- г) массы груза

Задание 5. Между угловыми возможными перемещениями звеньев механизма справедливы соотношения:



- а)  $\delta\varphi_1 = \delta\varphi_2$
- б)  $\delta\varphi_1 < \delta\varphi_2$

в)  $\delta\varphi_2 = \delta\varphi_3$

г)  $\delta\varphi_2 > \delta\varphi_3$

а) а

б) б

в) в

г) г

Задание 6. Период колебаний груза, подвешенного к пружине, зависит от:

а) **жесткости пружины**

б) начальной деформации

в) начальной скорости

г) **массы груза**

Задание 7. Установить соответствие понятий

а) работа силы тяжести

б) работа силы, приложенной к телу, врачающемуся вокруг неподвижной оси

в) работа силы упругости

1) не зависит от траектории движения центра тяжести

2) точка приложения силы движется по окружности радиусом  $r$

3) сила возникает при деформации упругого тела

*Верный ответ:*

а)

б)

в)

Задание 8. Установить соответствие понятий

а) если силовая функция не зависит от времени, то такое поле называется...

б) если во всех точках силовая функция одинакова, то такое поле называется...

в) если проекции силы на декартовы оси есть частные производные от силовой функции по соответствующим координатам, то такое поле называется...

1) стационарное

2) однородное

3) потенциальное

*Верный ответ:*

а)

б)

в)

Задание 9. Установить соответствие понятий и формул

- а) кинетическая энергия тела при поступательном движении  
 б) кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси  
 в) кинетическая энергия тела при плоскопараллельном движении  
 г) кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной точки

- 1)  $T = \frac{1}{2} m \vartheta^2$
- 2)  $T = \frac{1}{2} I_z \omega^2$
- 3)  $T = \frac{1}{2} I_c \omega^2 + \frac{1}{2} m \vartheta_c^2$
- 4)  $T = \frac{1}{2} I_p \omega^2$

*Верный ответ:*

- а)  
 б)  
 в)  
 г)

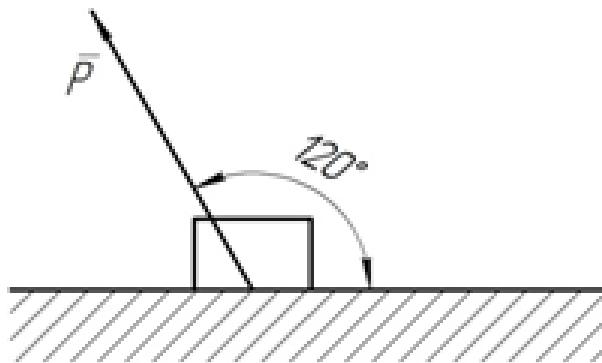
Задание 10. Материальная точка массой  $m = 10$  кг движется со скоростью  $V = e^{0,2t}$  (м/с). В момент времени  $t = 0$  действующая сила  $F = (N)$

- а) 0  
 б) 0,2  
 в) 1  
 г) 2



Задание 11. Сила  $P = 50$  Н, при передвижении тела вправо на расстояние 20м, совершила работу  $A = (\text{Дж})$

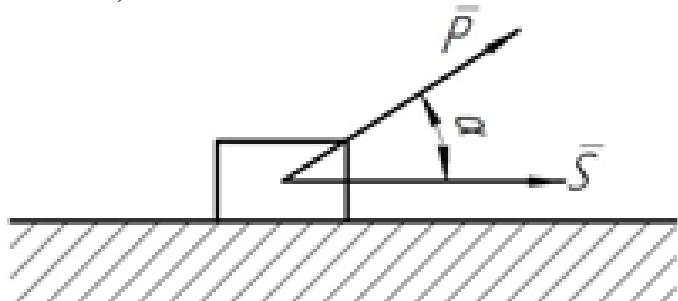
- а) 866  
 б) 500  
 в) 50  
 г) 1000



Задание 12.

Работа силы  $P = 0$ , если угол  $\alpha = \text{град.}$

- а) 0
- б) 90**
- в)  $> 90$
- г) 180

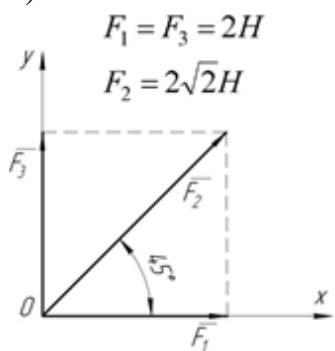


ИД ОПК- 3.4 Применяет математический аппарат численных методов

### Тестовые задания

Задание 1. Модуль равнодействующей двух сил  $R = \dots \text{ Н}$

- а) 5,66**
- б) 2,83
- в) 4
- г) 6

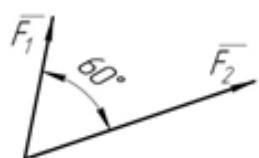


Задание 2. Модуль равнодействующей  $R = \dots \text{ Н}$

- а) 16
- б) 15,5
- в) 14**
- г) 13

$$F_1 = 6H$$

$$F_2 = 10H$$



Задание 3. Модуль равнодействующей  $R = \dots$  Н

а) 1,732

б) 2

**в) 1**

г)  $\sqrt{3}/2$



$$F_1 = F_2 = 1 \text{ H}$$

Задание 4. По принципу Даламбера в любой момент движения силы инерции уравновешиваются . . .

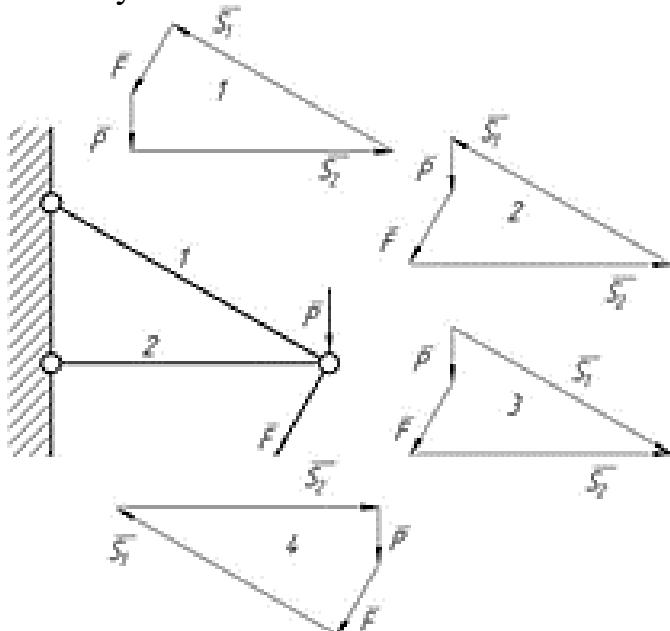
а) активные силы

**б) силы активные**

в) реакции связей

г) только внешние силы

Задание 5. Для расчета усилий в стержнях 1 и 2 правильно построены силовые многоугольники:



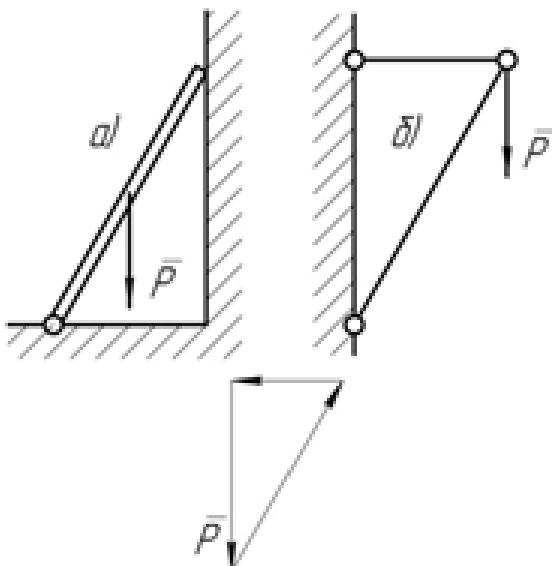
**а) 1**

б) 2

в) 3

г) 4

Задание 6. Построенным силовым треугольником можно найти реакции в схеме:



- 1) только «а» и «б»
- 2) ни в одной из них
- 3) в «а»**
- 4) в «б»**

Задание 7. Установить соответствие движений точки

- a) прямолинейное движение
- б) равномерное движение
- в) равномерное прямолинейное.
- г) равномерное по криволинейной траектории.

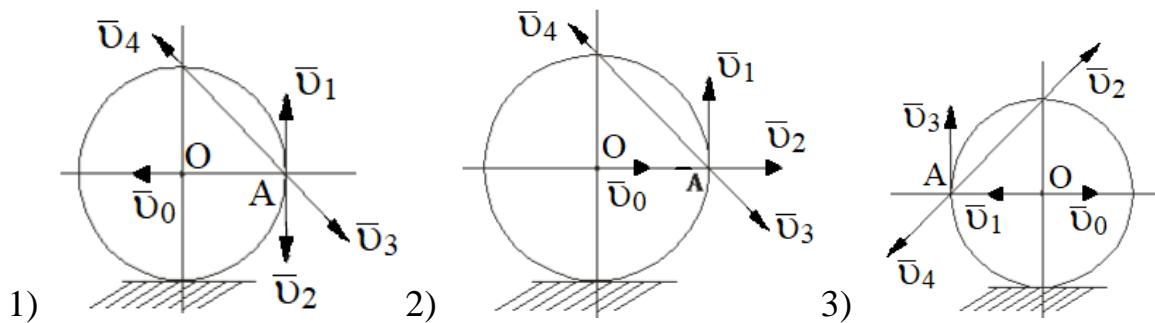
- 1)  $a_n = 0$
- 2)  $a_t = 0, v = \text{const}$
- 3)  $a_n = 0, a_t = 0$
- 4)  $a_n = 0, a_t \neq 0$

*Верный ответ:*

- a)
- б)
- в)
- г)

Задание 8. Установить соответствие с направлением вектора скорости и схемами. Колесо катится без проскальзывания по прямолинейному рельсу, центр колеса имеет скорость  $v_0$ . Направление скорости т. А совпадает с направлением вектора...

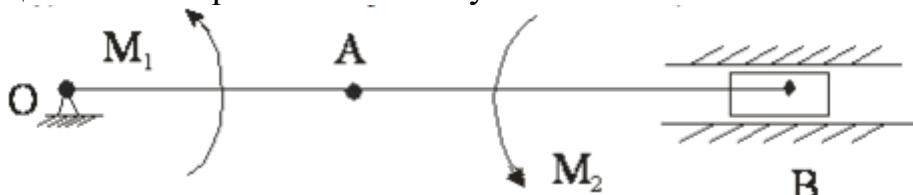
- a)  $v_4$
- б)  $v_3$
- в)  $v_2$



*Верный ответ:*

- a)
- б)
- в)

Задание 9. Установить соответствие уравновешивающего момента  $M_2$  с соответствующей схемой кривошипно-шатунного механизма.



Кривошипно-шатунный механизм в положении «верхней мертвоточки» нагружен моментом  $M_1$ , и уравновешен моментом  $M_2$ . Уравновешивающий момент  $M_2$  равен...

- а)  $OA = \ell, AB = 2\ell$ .
- б)  $OA = \ell, AB = 3/2\ell$ .
- в)  $OA = \ell, AB = 3\ell$
- г)  $OA = \ell, AB = 4\ell$

- 1)  $2M_1$
- 2)  $3/2M_1$
- 3)  $3M_1$
- 4)  $4M_1$

*Верный ответ:*

- а)
- б)
- в)
- г)

Задание 10. Ящик с песком с общей массой  $M = 100$  кг лежит на шероховатой поверхности. Чему равна в Ньютонах нормальная реакция этой поверхности. Ускорение свободного падения  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>.

*Верный ответ:* 981

Задание 11. Человек давит на ручку двери с силой  $F = 10$  Н перпендикулярно к плоскости двери. Расстояние от оси, проходящей через петли двери, до ручки  $H = 0,6$  м. Найти врачающий момент в Н\*м.

*Верный ответ: 6*

Задание 12. Определить в см координату ХС центра тяжести прямолинейного однородного стержня АВ, если заданы координаты точек А и В:  $X_A = 10$  см,  $X_B = 40$  см.

*Верный ответ: 25*

***Рекомендуемая тематика рефератов (докладов) по курсу:***

- 1 Проверка аксиомы о параллелограмме сил.
- 2 Проверка теоремы о трех уравновешенных непараллельных силах
- 3 Нахождение центра тяжести в частных случаях
- 4 Силы трения сцепления и скольжения. Опытное определение коэффициентов сцепления и трения
- 5 Теоремы об эквивалентности и о сложении пар
- 6 Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкции)
- 7 Определение внутренних усилий
- 8 Распределенные силы
- 9 Скорость и ускорение точки в полярных координатах
- 10 Определение ускорения точек плоской фигуры.
- 11 Мгновенный центр скоростей
- 12 Падение тел в сопротивляющейся среде (в воздухе)

***Вопросы к экзамену***

1. Теоретическая механика. Статика. Абсолютно твердое тело. Сила. Линия действия силы. Система сил. Уравновешенная система сил.
2. Статика. Сила. Линия действия силы. Равнодействующая системы сил. Внешние и внутренние силы. Сосредоточенные и распределенные силы.
3. Статика. Первая и вторая аксиомы статики. Следствие из второй аксиомы (доказательство).
4. Статика. Третья, четвертая и пятая аксиомы статики.
5. Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей.
6. Связи и реакции связей. Реакции некоторых связей (сферический и цилиндрический шарниры, невесомый стержень с шарнирами на концах).
7. Связи, и реакции связей. Реакции некоторых связей (шарнирно-подвижная опора, жесткая заделка).
8. Сходящиеся силы. Геометрический способ сложения двух сил и системы сил.
9. Сходящиеся силы. Аналитический способ сложения двух сил и системы сил. Направляющие косинусы равнодействующей системы сил на плоскости.
10. Сходящиеся силы. Геометрическое и аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил.
11. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Следствие из теоремы.

12.Распределенные нагрузки. Равнодействующая распределенной нагрузки по линии и по закону треугольника.

13.Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Алгебраический момент силы относительно точки.

14.Произвольная плоская система сил. Плечо силы. Моментная точка. Векторный момент силы относительно точки. Свойства момента силы относительно точки.

15.Момент силы относительно оси в пространстве. Свойства момента силы относительно оси.

16.Теорема Вариньона (доказательство).

17.Пара сил. Плечо пары. Момент пары. Алгебраический момент пары сил.

18.Пара сил. Теорема о моменте пары (доказательство).

19.Пара сил. Теорема об эквивалентности пар (доказательство). Следствие из теоремы.

20.Теорема Пуансо (доказательство).

21.Теорема о приведении плоской системы сил к данному центру.

22.Частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.

23.Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

24.Условия равновесия плоской системы параллельных сил.

25.Трение. Сила трения покоя. Предельная сила трения. Коэффициент трения.

26.Сила трения скольжения. Угол трения. Реакция шероховатой поверхности. Условие самоторможения.

27.Конус трения. Рассмотреть различные случаи прохождения результирующей активных сил относительно конуса трения.

28.Пространственная система сил. Геометрический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Аналитический способ задания силы в пространстве.

29.Пространственная система сил. Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Направляющие косинусы равнодействующей системы сходящихся сил в пространстве.

30.Аналитический способ сложения системы сходящихся сил в пространстве. Условие равновесия системы сходящихся сил в пространстве.

31.Теорема о приведении произвольной пространственной системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил в пространстве.

32.Уравнения равновесия тела под действием произвольной пространственной системы сил.

33.Уравнения равновесия тела под действием пространственной системы параллельных сил.

34.Варианты приведения пространственной системы сил к единому центру.

35.Центр параллельных сил.

36.Центр тяжести твердого тела. Координаты центра тяжести твердого тела.

37.Центр тяжести твердого тела. Методы нахождения центра тяжести твердого тела.

38.Предмет «Теоретическая механика». Кинематика. Пространство в кинематике. Векторный способ задания движения. Траектория точки. Годограф вектора.

39.Кинематика. Время в кинематике. Координатный способ задания движения точки. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному.

40.Кинематика. Пространство и время в кинематике. Формулы перехода от координатного способа задания движения к векторному. Уравнение траектории.

41.Кинематика. Пространство и время в кинематике. Естественный способ задания движения.

42.Вывод формулы для нахождения скорости точки при векторном способе задания движения. Направление вектора скорости.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

67.Третий и четвертый законы динамики. Задачи динамики.

68.Дифференциальные уравнения движения точки в прямоугольных координатах.

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

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

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

72.Решение основной задачи динамики при прямолинейном движении точки.

73.Решение основной задачи динамики при криволинейном движении точки.

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

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

Контроль освоения дисциплины «Теоретическая механика» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1-2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

*Критерии оценивания уровня защиты РГР при устном опросе*

Оценка «**отлично**» ставится, если студент:

- 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «**хорошо**» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

*Критериями оценки реферата являются:*

- новизна текста;
- обоснованность выбора источников литературы;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

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

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при

этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

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

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

*Критерии оценивания по результатам тестирования:*

Доля правильных ответов	Балльная оценка по тесту
[0; 50)	неудовлетворительно
[50; 70)	удовлетворительно
[70; 85)	хорошо
[85; 100]	отлично

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

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

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50%.

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

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

*Критериями оценки устного опроса*

(коллоквиума) является степень раскрытия сущности вопроса с соответствующей оценкой.

Оценка «**отлично**» ставится, если ответ в полной мере раскрывает всю тематику вопроса и не требует корректировки. Оценка «**хорошо**» — ответ раскрывает тематику вопроса, но при этом имеются некоторые неточности. Оценка «**удовлетворительно**» — ответ не полный, тематика вопроса не раскрыта. Оценка «**неудовлетворительно**» — ответ не связан с тематикой вопроса или не дан вовсе.

*Критерий оценки на экзамене*

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обос-

новывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий и неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Цывильский В.Л. Теоретическая механика: Учебник. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 368 с.: – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939531>

2. Васильев А.С. Основы теоретической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Васильев, М.В. Канделя, В.Н. Рябченко. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 191 с. – 978-5-4486-0154-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70776.html>

3. Козинцева С.В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Козинцева, М. Н. Сусин. – 2-е изд. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 153 с. – 978-5-4486-0442-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79816.html>

4. Полюшкин, Н.Г. Теоретическая механика. Статика : учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т; Н.Г. Полюшкин . — Красноярск : КрасГАУ, 2020 . — 108 с. — URL: <https://rucont.ru/efd/815086>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Люкшин, Б. А. Практикум по теоретической механике : учебно-методическое пособие / Б. А. Люкшин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 171 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14019.html>.

2. Черняховская, Л. Б. Теоретическая механика : учебное пособие / Л. Б. Черняховская. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 306 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90929.html>.

3. Ломакина, О. В. Теоретическая механика. Техническая механика : практикум / О. В. Ломакина, П. А. Галкин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2276-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115747.html>.

4. Теоретическая механика в примерах и задачах. Статика : учебное пособие / Л. П. Назарова, А. Н. Мелконян, Е. В. Фалькова, Е. Н. Фисенко ; под редакцией Н. А. Смирнова. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-86433-738-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107224.html>.

5. Теоретическая механика : курс лекций / Т. А. Валькова, О. И. Рабецкая, А. Е. Митяев [и др.] ; под редакцией Т. А. Вальковой. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-7638-4004-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100123.html>.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА

№	Наименование	Тематика
1	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
2	Znanius.com	Универсальная
3	IPRbook	Универсальная
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

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

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Соколенко О. Н., Самурганов Е. Е. Теоретическая механика. Статика : методические указания. - Краснодар : КубГАУ, 2021. – 109 с Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9714>.
2. Самурганов Е. Е., Соколенко О. Н. Теоретическая механика. Динамика: методические указания по самостоятельной работе и практическим занятиям. - Краснодар: КубГАУ, 2022 – 114с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11863>.
3. Соколенко О. Н., Тазмееев Б. Х., Мечкало А. Л. Теоретическая механика : учеб. пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2022. – 240 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=11949>.
4. Доронин Ф.А. Теоретическая механика: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2019. – 440 с.: ил. ISBN 978-5-8114-2585-3. Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/teoreticheskaya-mekhanika/teoreticheskaya-mekhanika/>

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

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

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **Перечень лицензионного ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel,	Пакет офисных приложений

	PowerPoint)	
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнитель-но указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Теоретическая механика	<p><b>Лаборатория теоретической механики</b> (аудитория 356мх)</p> <p>Модели кинематических пар</p> <p>Шарнирное соединение двух стержней.</p> <p>Шарнирное соединение трех стержней.</p> <p>Шарнирное соединение четырех стержней.</p> <p>Балка на двух опорах для демонстрации теоремы о равновесии трех сил.</p> <p>Прибор для определения направления различных реакций связей и коэффициента трения.</p> <p>Прибор для определения направления реакции цилиндрического шарнира на основании теоремы о равновесии трех сил.</p> <p>Модель, модернизирующая теорему о проекции на плоскость равнодействующей, равной векторной сумме проекций составляющих сил.</p> <p>Модель для разложения вектора силы на координатные оси.</p> <p>Модель прямоугольного параллелепипеда сил</p> <p>Модель пространственного кронштейна, состоящего из двух стержней, закрепленных по концам с помощью шарниров на плоскости.</p> <p>Система параллельных сил. Теория пар сил и момент силы.</p> <p>Прибор эквивалентности и условия равновесия сил</p> <p>Модель, иллюстрирующая явление заклинивания</p> <p>Прибор для определения направления</p>	350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

	<p>реакций связей и коэффициента трения скольжения.</p> <p>Модель-блок со щупами на цилиндрической шероховатой поверхности для демонстрации угла трения</p> <p>Центр тяжести.</p> <p>Прибор для определения центра тяжести методом подвеса.</p> <p>Модель для демонстрации устойчивого, неустойчивого и безразличного равновесия тела.</p> <p>Проектор</p> <p>Экран демонстрационный</p>	
--	--	--

### **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> </ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>

<p><i>С нарушением слуха</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> </ul> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<p><i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> </ul> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

## **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

### Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

### Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата

## **(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

## **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербально-го материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (назование темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербально-го материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов**

Входная группа в учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
		<p>Помещение № 214 МХ, площадь — 60,7м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	
	<p>Помещение №105 МХ, площадь — 60м<sup>2</sup>; посадочных мест — 20; Лаборатория "Безопасности жизнедеятельности" (кафедры механизации животноводства и БЖД). лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; измеритель — 1 шт.; стенд лабораторный — 7 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.);</p> <p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>Помещение №114 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 43м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>