МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра общеинженерных дисциплин

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе, доцент
_____ А.В. Дмитриев
« » мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

(Оценочные средства и методические материалы)

приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность подготовки
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация
Автомобили и тракторы

Форма обучения:
очная, заочная

Казань – 2026

Составитель:

доцент, к.т.н. Должность, ученая степень, ученое звание	Гургенидзе Зураб Джемалович Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры «Общеинженерные дисциплины» «16» апреля 2026 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Должность, ученая степень, ученое звание	Пикмуллин Геннадий Васильевич Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н. Должность, ученая степень, ученое звание	Зиннатуллина Алсу Наилевна Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович Ф.И.О.

Протокол ученого совета института №8 от «05» мая 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Теоретическая механика»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических	**ОПК-1.4.** Способен к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений в областях, связанных со сферой профессиональной деятельности	***Знать:*** методы самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по теоретической механике в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности. ***Уметь:*** организовать самообразование по теоретической механике и использование в практической деятельности новых знаний. ***Владеть:*** методами по самообразованию по теоретической механике и использованию в практической деятельности новых знаний.
ПК-1. Проектирование и конструирование автотранспортных средств	**ПК-1.2** Демонстрирует знание по методике расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ	***Знать:*** основные понятия и теоремы механики, законы равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, рациональные методы решения задач механики для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ ***Уметь:*** использовать основные понятия и теоремы механики, законы равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы для расчета автотранспортных средств и их компонентов для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ ***Владеть:*** навыками использования основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности индикаторов достижения компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Оценки сформированности компетенций			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей					
ОПК-1.4. Способен к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений в областях, связанных со сферой профессиональной деятельности	***Знать:*** методы самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по теоретической механике в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности.	Отсутствуют представления о методах самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по теоретической механике в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности.	Неполные представления о методах самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по теоретической механике в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по теоретической механике в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности.	Сформированные систематические представления о методах самообразования и использования в практической деятельности новых знаний и умений по теоретической механике в областях знаний, связанных со сферой профессиональной деятельности.
	Уметь: организовать самообразование по теоретической механике и использование в практической деятельно-	Не умеет организовать самообразование по теоретической механике и использование в практической деятельно-	В целом успешно, но не систематически организовывает самообразование по теоретической механике и использует в практиче-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении организовать самообразование по теоретической меха-	Сформированное умение организовать самообразование по теоретической механике и использование в практической деятельности но-

	сти новых знаний.	сти новых знаний.	ской деятельности новые знания.	нике и использование в практической деятельности новых знаний.	вых знаний.
	Владеть: методами по самообразованию по теоретической механике и использованию в практической деятельности новых знаний.	Не владеет методами по самообразованию по теоретической механике и использованию в практической деятельности новых знаний.	В целом успешное, но не систематическое применение методов по самообразованию по теоретической механике и использованию в практической деятельности новых знаний.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении методов по самообразованию по теоретической механике и использованию в практической деятельности новых знаний.	Успешное и систематическое применение методов по самообразованию по теоретической механике и использованию в практической деятельности новых знаний.
ПК-1. Проектирование и конструирование автотранспортных средств					
ПК-1.2. Демонстрирует знание по методике расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ	***Знать:*** основные понятия и теоремы механики, законы равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, рациональные методы решения задач механики для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ	Отсутствуют представления об основных понятиях и теоремах механики, законах равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механических систем, рационального метода решения задач механики для расчета автотранспортных средств и их компонентов.	Неполные представления об основных понятиях и теоремах механики, законах равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механических систем, рационального метода решения задач механики для расчета автотранспортных средств и их компонентов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях и теоремах механики, законах равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механических систем, рационального метода решения задач механики для расчета автотранспортных средств и их компонентов.	Сформированные систематические представления об основных понятиях и теоремах механики, законах равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механических систем, рационального метода решения задач для расчета автотранспортных средств и их компонентов с использованием прикладных программ.

	Уметь: использовать основные понятия и теоремы механики, законы равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы для расчета автотранспортных средств и их компонентов для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ	Не умеет использовать основные понятия и теоремы механики, законы равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы для расчета автотранспортных средств и их компонентов.	В целом успешное, но не систематическое использование основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы для расчета автотранспортных средств и их компонентов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ.	Сформированное умение использования основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы при решении инженерных задач для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ.
	Владеть: навыками использования основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использо-	Не владеет навыками использования основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, рациональных методов решения задач механики системы для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в	В целом успешное, но не систематическое использование основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, рациональных методов решения задач механики для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, рациональных методов решения задач механики для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в	Успешное и систематическое применение основных понятий и теорем механики, законов равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы, рациональных методов решения задач механики для расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ.

	ванием прикладных программ	том числе с использованием прикладных программ.	числе с использованием прикладных программ.	том числе с использованием прикладных программ.	

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».
6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания

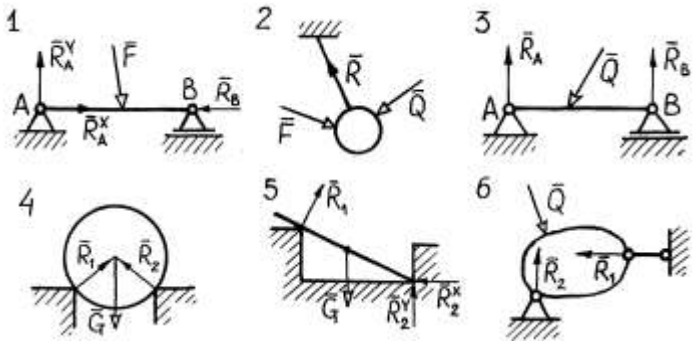
ОПК-1.4. Способен к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений в областях, связанных со сферой профессиональной деятельности

Задания закрытого типа

1. Как определяется модуль равнодействующей R двух сил F_1 и F_2, линии действия которых пересекаются под углом α ?

1. $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2\cos\alpha}$;
2. $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_1F_2\cos\alpha}$;
3. $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha}$.

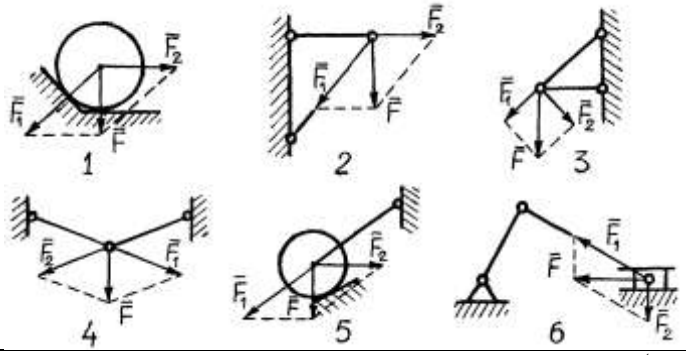
2. Укажите на каких рисунках правильно показаны реакции связей.



3. Момент силы относительно центра это:

1.скалярная величина
2. вектор, лежащий в плоскости, содержащей силу и центр
3. вектор, перпендикулярный плоскости, содержащей силу и центр

4. Укажите, где сила $\overline{F}$ правильно разложена на составляющие $\overline{F}_1$ и $\overline{F}_2$ для определения реакций связей.



5. Указать правильную запись определения момента пары $(\overline{F}_1, \overline{F}_2)$, как векторной величины, если точки приложения сил пары, соответственно т. А, т. В.

1. $\overline{m}(\overline{F}_1, \overline{F}_2) = \overline{AB} \times \overline{F}_1$;
2. $\overline{m}(\overline{F}_1, \overline{F}_2) = \overline{r}_B \times \overline{F}_2$;
3. $\overline{m}(\overline{F}_1, \overline{F}_2) = \overline{r}_A \times \overline{F}_1$

6. Как сложить пару $(\overline{F}_1, \overline{F}_2)$ с плечом h и моментом $\overline{M}_1$ с действующей в той же плоскости парой $(\overline{Q}_1, \overline{Q}_2)$ с плечом d и моментом $\overline{M}_2$?

1. $\begin{pmatrix} F_1 + Q_1, \\ F_2 + Q_2, \\ h + d \end{pmatrix}$ 2. $\overline{M}_1 + \overline{M}_2$ 3. $\begin{pmatrix} F_1 - Q_1, \\ F_2 - Q_2, \\ h - d \end{pmatrix}$

7. Укажите математическую запись основной теоремы статики

1. $\overline{m}_o(\overline{R}^*) = \sum_{i=1}^{n} \overline{m}_o(\overline{F}_i)$; 2. $(\overline{F}_1, \overline{F}_2, ...\overline{F}_n) \sim \overline{R}^*$;

3. $(\overline{F}_1, \overline{F}_2, ...\overline{F}_n) \sim (\overline{R}^*, \overline{M}_o)$; 4. $\overline{R}^* = \sum \overline{F}_{ix}$

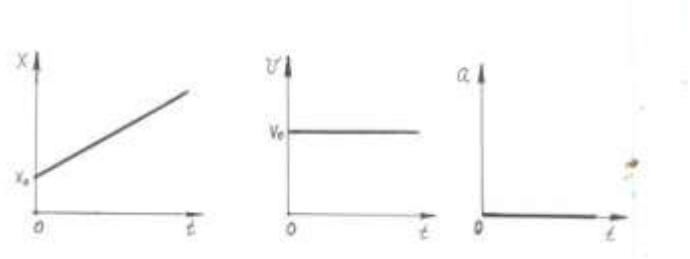
8. Как записывается закон прямолинейного движения точки?

1.$x=f(v)$ 2.$x=f(t)$ 3.$v=f(t)$

9. Укажите, по какой формуле определяется скорость прямолинейного движения точки (в общем случае)?

1. $v = \frac{x}{t}$ 2. $v = \frac{dx}{dt}$ 3. $v = x \cdot t$

10. Какой вид движения точки представлен графиками?



1.равномерное прямолинейное движение
2.прямолинейное равноускоренное движение
3.прямолинейное равнозамедленное движение

11. Как записывается закон прямолинейного равномерного движения точки?

1. $s = s_0 + \varepsilon \cdot t$ 2. $s = v_0 \cdot t \pm \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}$ 3. $s = v \cdot t$ 4. $s = \frac{v}{t}$

12. Как называется плоскость, в которой лежит вектор ускорения ?

1.нормальной; 2.касательной; 3.соприкасающейся

13. Как вычисляются модули скорости и ускорения точки по их проекциям на декартовые оси координат?

1. $v = v_x + v_y + v_z$; $a = a_x + a_y + a_z$

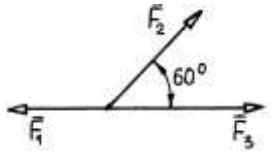
2. $v = \sqrt{v_x + v_y + v_z}$; $a = \sqrt{a_x + a_y + a_z}$

3. $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$; $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

14. Как вычислить модуль ускорения точки по проекциям вектора ускорения на естественные оси координат?

1. $a = a_\tau - a_n$ 2. $a = \sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}$ 3. $a = \sqrt{a_\tau + a_n}$

	15. Скорость точки М: $v = \frac{ds}{dt}$.Укажите, правильные записи проекций вектора ускорения точки на касательную, главную нормаль, бинормаль. 1. $a_n = \frac{dv}{dt}, a_b = 0, a_\tau = \frac{v^2}{\rho}$ 2. $a_\tau = \frac{dv}{dt}, a_n = \frac{v^2}{\rho}, a_b = 0$ 3. $a_n = \frac{v^2}{\rho}, a_\tau = 0, a_b = \frac{dv}{dt}$
	16. Даны уравнения движения точки: $x = 3\sin t$, $y = 3\cos t$ (x, y - в м, t - в с). Укажите правильную запись уравнения траектории точки. 1. $x^2 + y^2 = 9$; 2. $y = x + 9$; 3. $x + y = 3$; 4. $x^2 + y^2 = 3$
	17. Как определяется косинус угла между вектором скорости точки и осью OX ? 1. $\cos\alpha = \frac{V_x}{V}$, 2. $\cos\alpha = \frac{V}{V_x}$, 3. $\cos\alpha = V_x \cdot V$.
	18. Инертность – это свойство материального объекта сопротивляться изменению 1. формы 2. скорости 3. ускорения
	19. Как должна двигаться данная система отсчета относительно инерциальной, чтобы тоже считаться таковой ? 1. Поступательно, криволинейно, равномерно 2. Поступательно, прямолинейно, равнопеременно 3. Поступательно, прямолинейно, равномерно
	20. Если на движущуюся точку действует уравновешенная система сил, то эта точка движется 1. произвольно 2. равнопеременно, прямолинейно 3. прямолинейно, равномерно 4. равномерно криволинейно
	21 Какое уравнение носит название основного уравнения динамики? 1. Т+П= const; 2 $\sum_{i=1}^{n} A_i^a + \sum_{i=1}^{n} A_i^{ин} = 0$; 3. $m\vec{a} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i$
	22. Что нужно знать для определения постоянных интегрирования дифференциальных уравнений движения точки ? 1. начальное перемещение 2. начальную силу 3. начальные условия
	23. Если, не меняя массу материальной точки, увеличить действующую на нее силу, то ускорение точки … 1. не изменится ; 2. увеличится ; 3. уменьшится
Задания открытого типа	1. Что называется связью? В чем заключается сущность аксиомы освобождения от связей?
	2. Перечислите основные виды опор, для которых линии действия реакций известны.

	3. Как определить проекцию силы на ось и на плоскость?
	4. Дать определения видам простейших движений твердого тела.
	5. Что такое мгновенный центр скоростей и как определить его положение?
	6. Если точка массой 2 кг под действием силы $\vec{F}$ движется с ускорением $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$, чему равна проекция силы на ось X (F_X)?
	7. С каким ускорением a должен спускаться по гладкой наклонной плоскости сосуд, наполненный водой, чтобы свободная поверхность воды стала параллельной наклонной плоскости, если ее угол наклона $\alpha = 30^0$? Ускорение свободного падения g взять равным 10 м/с^2.
ПК-1.2. Демонстрирует знание по методике расчета автотранспортных средств и их компонентов, в том числе с использованием прикладных программ	
Задания закрытого типа	1. Можно ли одну и ту же силу R=8Н разложить сначала на две по 4Н, а затем по 20Н ? 1. Можно, если заданы направления разложения. 2. Нельзя. 3. Можно, если не заданы направления разложения
	2. Укажите условия равновесия системы сходящихся сил, если линии действия всех сил лежат в плоскости YOZ 1. $\sum F_{ix} = 0,\ \sum F_{iy} = 0,\ \sum F_{iz} = 0.$ 2. $\sum F_{ix} = 0,\ \sum F_{iy} = 0.$ 3. $\sum F_{iy} = 0,\ \sum F_{iz} = 0.$
	3. Определить равнодействующую трех сил: F_1 =2Н, F_2 =4Н, F_3 =6Н. 1. 12 2. 8 3. $4\sqrt{2}$ 4. $4\sqrt{3}$ 5. $6\sqrt{3}$ 
	4. Момент силы относительно центра это: 1.скалярная величина 2. вектор, лежащий в плоскости, содержащей силу и центр 3. вектор, перпендикулярный плоскости, содержащей силу и центр
	5. Что называется плечом пары сил? 1.Расстояние между точками приложения сил пары. 2 Кратчайшее расстояние между линиями действия сил. 3. Расстояние между концами векторов сил.
	6. Указать правильную запись определения момента пары $(\bar{F}_1, \bar{F}_2)$, как векторной величины, если точки приложения сил пары, соответственно точки A и B. 1. $\bar{m}(\bar{F}_1, \bar{F}_2) = \overline{AB} \times \bar{F}_1$; 2. $\bar{m}(\bar{F}_1, \bar{F}_2) = \bar{r}_B \times \bar{F}_2$; 3. $\bar{m}(\bar{F}_1, \bar{F}_2) = \bar{r}_A \times \bar{F}_1$;

	7. Зависят ли главный вектор и главный момент системы сил от выбора центра приведения этих сил ? 1. Главный вектор не зависит, а главный момент зависит 2. Оба – главный вектор и главный момент – зависят 3. Главный вектор зависит, а главный момент нет
	8. Что называется главным вектором системы сил ? 1. Сила, которая одна заменяет действие всей системы сил. 2. Сила, которая равна геометрической сумме всех сил системы. 3. Момент, который равен геометрической сумме моментов всех сил системы
	9.Как записывается закон движения точки при различных способах задания её движения? 1. Векторный А). $S = f(t)$, 2. Координатный Б). $\bar{r} = \bar{r}(t)$, $x = f_1(t)$, 3. Естественный В). $y = f_2(t)$, $z = f_3(t)$
	10. Зная, что $\bar{v}_{аб} = \bar{v}_{от} + \bar{v}_{пер}$,как правильно вычислить абсолютную скорость точки? 1. $v_{аб} = \sqrt{(v^x_{аб})^2 + (v^y_{аб})^2}$; 2. $v_{аб} = \sqrt{v^x_{аб} + v^y_{аб}}$; 3. $v_{аб} = v^x_{аб} + v^y_{аб}$
	11. Укажите, какую формулу следует взять для определения абсолютного ускорения точки при переносном непоступательном движении 1. $a_{аб} = a_{пер} + a_{от}$; 2. $a_{аб} = a_{пер} + a_{от} + a_{кор}$; 3. $\bar{a}_{аб} = \bar{a}_{пер} + \bar{a}_{от}$; 4. $\bar{a}_{аб} = \bar{a}_{пер} + \bar{a}_{от} + \bar{a}_{кор}$
	12. В каком движении ускорение точки всё время равно нулю? 1. в равномерном движении по окружности 2. в прямолинейном равномерном 3. в прямолинейном равнопеременном
	13. Как определяется модуль ускорения Кориолиса? 1. $a_{кор} = \omega_{пер} \cdot v_{от} \cdot \sin\alpha$; 2. $a_{кор} = 2\omega_{пер} \cdot v_{от} \cdot \sin\alpha$; 3. $a_{кор} = 2\omega_{пер} \cdot v_{от} \cdot \cos\alpha$ где α - угол между векторами угловой скорости переносного движения ($\omega_{пер}$) и относительной скоростью ($v_{от}$).
	14. Как записывается закон равномерного вращения тела вокруг неподвижной оси? 1. $\varphi = \omega \cdot t$; 2. $\varphi = \frac{\omega}{t}$; 3. $\varphi = \omega_0 \cdot t \pm \frac{\varepsilon \cdot t^2}{2}$; 4. $\varphi = \varepsilon \cdot t$

	15. Если дано уравнение вращения (φ=f(t)) тела вокруг полюса, как определяются угловые скорость и ускорение? 1. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}, \varepsilon = \frac{d\omega}{dt}$; 2. $\omega = \frac{\varphi}{t}, \varepsilon = \frac{\omega}{t}$; 3. $\omega = \varphi \cdot t, \varepsilon = \omega \cdot t$
	16. На какие движения можно разложить плоскопараллельное движение тела? 1. на два поступательных движения с полюсом 2. на поступательное движение и вращение с полюсом 3. на поступательное с полюсом и вращение в плоскости вокруг полюса
	17. Какой формулой описывается закон независимости действия сил? 1. $F = 0 \Leftrightarrow \vec{v} = const$; 2. $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$; 3. $\vec{a} = \sum_{i=1}^{n} \vec{a}_i$.
	18. Первая задача динамики точки состоит в том, чтобы по известным массе и уравнениям движения точки определить 1. количество движения ее 2. силу, приложенную к ней 3. траекторию движения
	19. Общая формула для определения момента инерции тела относительно оси Z, если известны массы $\vec{m}_i$ всех его точек и расстояния $\vec{h}_i$ их до оси 1. $J_Z = \sum_{i=1}^{n} \frac{m_i}{h_i^2}$; 2. $J_Z = \sum_{i=1}^{n} m_i h_i$; 3. $J_Z = \sum_{i=1}^{n} m_i h_i^2$.
	20. Какая формула для определения центробежного момента инерции записана верно? 1. $J_{XY} = \sum_{i=1}^{n} m_i x_i y_i$; 2. $J_{XZ} = \sum_{i=1}^{n} m_i y_i z_i$; 3. $J_{YZ} = \sum_{i=1}^{n} m_i x_i z_i$.
	21. Какой формулой описывается теорема о движении центра масс механической системы? 1. $M\vec{a}_C = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i^e$; 2. $\frac{d\vec{Q}_C}{dt} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i^e$; 3. $M\vec{v}_C = \sum_{i=1}^{n} \vec{S}_i^e$.
	22. Какая формула описывает теорему об изменении количества движения $\vec{q}$ материальной точки?

	1. $\frac{d\vec{q}}{dt} = \sum_{i=1}^{n} m_o(\vec{F}_i)$; 2. $\frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{q}$; 3. $\frac{d\vec{q}}{dt} = \sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i$.
	23. Что называется импульсом $\vec{S}$ переменной силы $\vec{F}$ за конечный промежуток времени ее действия t ? 1. $\vec{S} = \vec{F}dt$; 2. $\vec{S} = \int_0^t \vec{F}dt$; 3. $\vec{S} = \frac{\vec{F}}{t}$.
Задания открытого типа	1. Определите модуль вектора силы (Н) $\bar{F} = 3\bar{i} + 4\bar{j}$.
	2. Определите косинус угла между вектором силы $\bar{F} = 6\bar{i} + 8\bar{j}$ и осью x.
	3. Сколько уравнений равновесия можно составить для пространственной произвольной системы сил ?
	4. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для системы из трёх тел, находящейся под действием плоской системы произвольных сил?
	5 Дано уравнение движения точки $\bar{r} = t^3\bar{i} + 4t\bar{j} + 3\bar{k}$. Чему равна скорость точки (в м/с) в момент времени t_1=1с ?
	6. Материальная точка массой 3 кг движется по окружности радиуса 2м со скоростью 2 м/с. Определить проекцию равнодействующей сил, приложенных к точке, на главную нормаль к траектории.
	7. Момент инерции тела относительно оси Z_C, проходящей через центр масс его, J_{Zc}=0,3 кг $м^2$, масса тела – 5 кг. Определите момент инерции тела относительно оси Z, параллельной указанной и отстоящей от нее на 0,1 м.

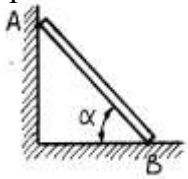
3.2 Типовые вопросы и задания

ОПК-5.1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии.

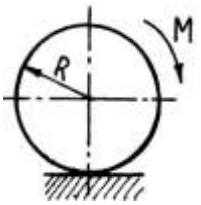
1. Какие виды трения существуют в природе?
2. Поясните смысл коэффициентов сцепления и трения скольжения.
3. В каких пределах изменяется сила трения скольжения?
4. Каковы возможные направления реакции шероховатой поверхности?
5. Что называется центром тяжести?
6. В чем состоит метод разбиения на части при расчете центра тяжести?
7. В чем состоит метод отрицательных площадей (объемов) при расчете центра тяжести?
8. Какова роль симметрии тел при определении их центра тяжести?
9. Чему равна координата Z_C центра тяжести однородной призмы?



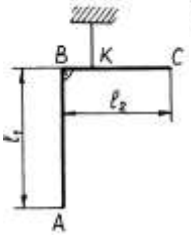
10. Однородная балка АВ опирается в точке А на гладкую стену, в токе В на негладкий пол. Определить наименьший коэффициент трения скольжения при котором балка останется в покое.



11. К однородному катку радиуса R=0,5м и весом G=400Н приложена пара сил с моментом М = 20Нм. Определить наименьший коэффициент трения качения, при котором каток находится в покое.



12. Однородная г-образная проволока АВС подвешена в точке К. Определить соотношение l_1/l_2, при котором отрезок длиной l_2 будет находиться в горизонтальном положении, если ВК = 0,2 l_2.



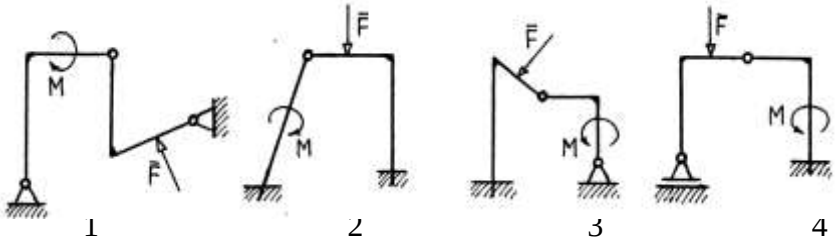
13. Как определяется скорость полюса, если дано: $x_A=f_1(t)$, $y_A=f_2(t)$?
14. Как определяется ускорение полюса, если дано: $x_A=f_1(t)$, $y_A=f_2(t)$?
15. Какая часть движения зависит, и какая не зависит от выбора полюса при разложении плоскопараллельного движения на составные части?
16. Стержень АВ длиной 0,5м движется в плоскости чертежа. В некоторый момент времени $v_A=v_B=10$ м/с, чему при этом равна мгновенная угловая скорость?



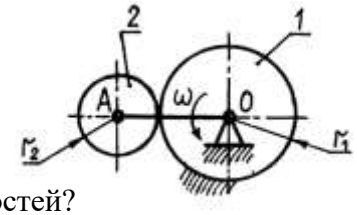
17.Что называется центром масс механической системы и как его определить?
18. В чем отличие понятия центра масс от центра тяжести?
19. В чем отличие внутренних сил от внешних?
20. Какими свойствами обладают внутренние силы?

ОПК-5.2. Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии.

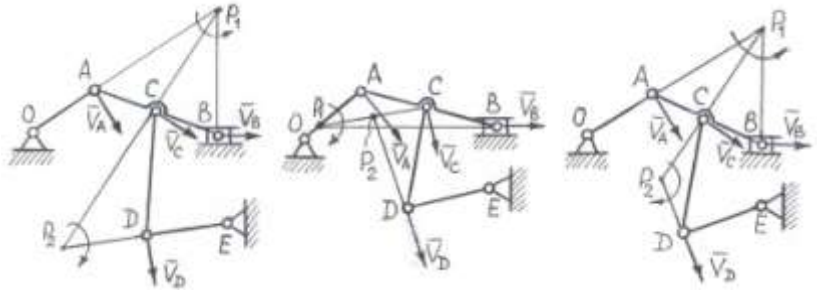
1. Что такое конус трения?
2. Что такое коэффициент трения качения?
3. Какие режимы движения может иметь ведущее и ведомое колеса и при каких соотношениях коэффициентов трения скольжения и трения качения?
4. К каким частным случаям приводится система параллельных сил?
5. Что называется центром параллельных сил?
6. Написать векторную и скалярные формулы определения центра параллельных сил.
7. Укажите статически определимую конструкцию



8. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для системы из трёх тел, находящейся под действием плоской системы произвольных сил?
9. При вращении кривошипа АО с постоянной скоростью ω=4 рад/с колесо 2 радиуса r_2=0,2м катится без скольжения по неподвижному колесу 1 радиуса r_1 =0,3м. Определить мгновенную угловую скорость колеса 2 (в рад/с).



10. На какой схеме правильно найдены мгновенные центры скоростей?



11.Сформулируйте и докажите теорему о проекциях скоростях точек твердого тела при его плоском движении.
12.Что такое мгновенный центр скоростей и как определить его положение?
13. Как найти скорость точки тела при помощи мгновенного центра скоростей?
14. Привести различные случаи определения ускорения точки геометрическим и аналитическим способами.
15. Какие уравнения динамики называются естественными уравнениями движения материальной точки?
16. Каковы две основные задачи динамики точки, которые решаются при помощи дифференциальных уравнений движения материальной точки?
17. Как определяются постоянные интегрирования при решении дифференциальных уравнений движения материальной точки?
18. Момент инерции тела относительно оси Z_C, проходящей через центр масс его, J_{Zc}=0,3 кг $м^2$, масса тела – 5 кг. Определите момент инерции тела относительно оси Z, параллельной указанной и отстоящей от нее на 0,1 м..
19. Момент инерции тела относительно оси Z J_Z=0,4 кг $м^2$, масса его m=10 кг. Найти в метрах радиус инерции ρ_Z тела относительно оси Z.
20.По реке движется моторная лодка со скоростью 5 м/с. Сила тяги двигателя равна 1000 Н. Определите в кВт мощность этой силы.

ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

По разделам «Статика» и «Кинематика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
1. Предмет статики. Основные понятия статики (сила, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая и т.д.).
2. Теорема Кориолиса.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2
1. Аксиомы статики.
2. Векторный способ задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение её.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3
1. Несвободное твёрдое тело. Связи и реакции связей. Аксиома связей.
2. Определение кориолисова ускорения точки при её сложном движении.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4
1. Система сходящихся сил. Геометрический метод определения их равнодействующей. Разложение силы на составляющие.
2. Определение абсолютного ускорения точки при сложном её движении.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5
1. Условия равновесия системы сходящихся сил в геометрической и аналитической формах; теорема о трёх непараллельных силах.
2. Естественные оси координат. Проекции ускорения на естественные оси координат. Касательное и нормальное ускорения.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Сложение двух параллельных сил, направленных в одну и разные стороны. Центр параллельных сил.
2. Теоремы о проекциях скоростей двух точек тела и мгновенном центре скоростей.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Проекции силы на плоскость и на ось. Аналитический способ сложения сил.
2. Вращательное движение тела. Определение углового ускорения тела и ускорения точки тела.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Момент силы относительно точки.
2. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Пара сил и её момент. Сумма моментов сил пары относительно любой точки.
2. Абсолютная скорость точки при её сложном движении.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Теорема об эквивалентности пар, лежащих в одной и параллельных плоскостях (теорема №2).
2. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей.
3. Задача.

По разделу «Динамика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Момент инерции твёрдого тела относительно плоскости, оси, полюса. Радиус инерции.
2. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.
2. Возможные перемещения механической системы. Принцип возможных перемещений.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Дифференциальные уравнения движения свободной точки в декартовых и естественны ординатах. Решение второй задачи динамики для силы, зависящей от времени и от скорости.
2. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Момент инерции твёрдого тела относительно оси. Пример вычисления моментов инерции простейших тел
2. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в конечном виде.
2. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоского движений твёрдого тела.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Графическое определение работы. Работа силы тяжести и силы упругости.
2. Связи, налагаемые на механическую систему. Число степеней свободы. Идеальные связи.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Элементарная работа и работа силы на конечном перемещении точки её приложения. Мощность силы.
2. Теорема об изменении главного вектора количеств движения механической системы. Закон сохранения главного вектора.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Теорема о моментах инерции твёрдого тела относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса).
2. Принцип Д'Аламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции твёрдого тела.
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Центробежные моменты инерции. Главные оси инерции и их свойства.
2. Количество движения точки, импульс силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки (обе формы).
3. Задача.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Предмет и задачи динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики.
2. Динамические реакции опор вращающегося тела. Балансировка его.
3. Задача.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Приводятся виды текущего контроля и критерии оценивания учебной деятельности по каждому ее виду по семестрам, согласно которым происходит начисление соответствующих баллов.

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета или экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).