

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович  
Должность: Декан  
Дата подписания: 11.09.2024 14:37:22  
Уникальный идентификатор:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Р. Филиппова»**

**Инженерный факультет**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий  
выпускающей кафедрой  
Механизация  
сельскохозяйственных  
процессов

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан инженерного  
факультета

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
ФИО

\_\_\_\_\_  
подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
дисциплины (модуля)**

**Б1.О.24 Теоретическая механика**

**Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
Направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе**

бакалавр

Обеспечивающая  
преподавание дисциплины  
кафедра

Технический сервис в АПК и общеинженерные  
дисциплины

Разработчик (и)

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической  
комиссии инженерного  
факультета

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Заведующий методическим  
кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

**Улан – Удэ, 2023**

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины Б1.О.26 «Теоретическая механика» и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.
4. Оценочные материалы по дисциплине включают в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля) / практики.
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО, включая самостоятельную работу;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в Академии.  
Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины Б1.О.26 «Теоретическая механика».

## 1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ

учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1	2	3	4	5	
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знает и понимает основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Умеет использовать в профессиональной деятельности основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Владеет навыками применения в профессиональной деятельности основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

## 2.3 РЕЕСТР

элементов оценочных материалов по дисциплине в соответствии с 3 и 5 разделами РП

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент	
	Наименование	
1	2	
1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)	
	Пример экзаменационного билета	
	Критерии оценки к экзамену	
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)		
3. Средства для текущего контроля	Тесты для входного контроля , критерии оценивания, шкала оценивания	
	Тесты текущего контроля знаний по разделам дисциплины, критерии оценивания, шкала оценивания	
	Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов, критерии оценивания, шкала оценивания	

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Индекс и название компетенции	Трудовые функции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности и на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>опк-1</sub>	Полнота знаний	знает основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение конструкций, машин и оборудования;	не знает основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение конструкций, машин и оборудования;	Знает частично основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение конструкций, машин и оборудования;	знает достаточно основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение конструкций, машин и оборудования;	знает в полном объеме основные положения и расчетные методы, используемые в механике, на которых базируется изучение конструкций, машин и оборудования;	Перечень вопросов к зачету с оценкой; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи.
		Наличие умений	умеет применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла;	Не умеет применять полученные знания по механике при изучении профессионального цикла;	Умеет частично применять полученные знания по механике при изучении профессионального цикла;	Умеет хорошо применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла;	Умеет в полном объеме применять полученные знания по механике при изучении дисциплин профессионального цикла;	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет первичными навыками и основными методами механики для решения задач из общеинженерных и специальных дисциплин по профилю с применением информационно-коммуникационных технологий	не владеет первичными навыками и основными методами механики для решения задач из общеинженерных и специальных дисциплин по профилю с применением информационно-коммуникационных технологий	владеет частично первичными навыками и основными методами механики для решения задач из общеинженерных и специальных дисциплин по профилю с применением информационно-коммуникационных технологий	владеет хорошо первичными навыками и основными методами механики для решения задач из общеинженерных и специальных дисциплин по профилю с применением информационно-коммуникационных технологий	владеет в полном объеме первичными навыками и основными методами механики для решения задач из общеинженерных и специальных дисциплин по профилю с применением информационно-коммуникационных технологий	

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b> Б1.О.24 Теоретическая механика	
1)) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
<b>Форма экзамена -</b>	устный
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в оценочных материалах по дисциплине
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в оценочных материалах по дисциплине

#### **Перечень экзаменационных вопросов**

1. Статика. Основные понятия и определения. Аксиомы статики (ОПК-1).
2. Сложение и разложение сил. Пара сил (ОПК-1).
3. Момент силы относительно точки и оси (ОПК-1).
4. Классификация связей. Принцип освобождаемости от связей (ОПК-1).
5. Равновесие произвольной системы сил. Теорема Вариньона (ОПК-1).
6. Трение скольжения. Трение качения (ОПК-1).
7. Центр тяжести твердого тела (ОПК-1).
8. Кинематика. Основные понятия. Способы задания движения (ОПК-1).
9. Простейшие движения твердого тела (ОПК-1).
10. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений (ОПК-1).
11. Сложное движение точки. Сложение скоростей при сложном движении (ОПК-1).
12. Сложение ускорений при сложном движении точки. Теорема Кориолиса (ОПК-1).
13. Динамика точки. Законы динамики (ОПК-1).
14. Дифференциальные уравнения движения точки в координатной форме (ОПК-1).
15. Дифференциальные уравнения движения точки в естественной форме (ОПК-1).
16. Динамика относительного движения материальной точки (ОПК-1).
17. Свободные гармонические колебания материальной точки (ОПК-1).
18. Затухающие колебания (ОПК-1).
19. Вынужденные колебания материальной точки (ОПК-1).
20. Теорема о движении центра масс системы (ОПК-1).
21. Теорема об изменении количества движения системы (ОПК-1).
22. Теорема об изменении кинетического момента (ОПК-1).
23. Теорема об изменении кинетической энергии (ОПК-1).
24. Работа силы тяжести, силы упругости, вращающего момента, силы трения (ОПК-1).
25. Принцип Даламбера (ОПК-1).
26. Определение сил инерции и моментов от сил инерции (ОПК-1).
27. Определение инерц. нагрузок при поступательном и вращательном движении тела (ОПК-1).
28. Принцип возможных перемещений (ОПК-1).
29. Возможное ( виртуальное ) перемещение и возможная ( виртуальная ) работа (ОПК-1).

30. Общее уравнение динамики (ОПК-1).

Примечание. В оценочные материалы входят только вопросы к экзамену. Комплект экзаменационных билетов хранится в отдельной папке согласно номенклатуре на кафедре и не выставляется в открытом доступе.

Экзаменационные билеты оформляются по следующей форме (образец):

<b>федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»</b>		
<b>Заведующий кафедрой Технический сервис в АПК и общинженерные дисциплины</b>		
(наименование кафедры)	(подпись)	_____ (ФИО)
<b>Дисциплина Теоретическая механика Экзаменационный билет № 1</b>		
<b>Вопросы:</b>		
1. Момент силы относительно точки и оси (ОПК-1).		
2. Сложное движение точки. Сложение скоростей при сложном движении (ОПК-1)		
3. Задача по разделу Динамика (ОПК-1).		
...		

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**5.1. Критерии оценки к экзамену**

*Оценка «отлично» (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

*Оценка «хорошо» (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

*Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация текущего контроля успеваемости обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

### 6.1 Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

1. Сила как вектор. Системы сил (сходящиеся, параллельные, плоская система). Эквивалентные системы сил. Уравновешенная система. Равнодействующая. Уравновешивающая сила. Внутренние и внешние силы. Сосредоточенные и распределенные силы (объемные, поверхностные). Аксиомы. Связи.

2. Равнодействующая системы сходящихся сил. Главный вектор. Условие равновесия системы сходящихся сил.

3. Момент силы относительно центра и относительно оси. Свойства пары сил.

4. Условие равновесия произвольной системы сил. Варианты уравнений равновесия плоской системы сил.

5. Приведение системы сил к центру. Варианты условия равновесия плоской системы сил. Статические инварианты.

6. Минимальный момент приведения. Центральная винтовая ось.

7. Расчет фермы. Метод Риттера и метод вырезания узлов. Сопоставление методов.

8. Распределенная нагрузка. Трение скольжения и трение качения.

9. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки в декартовой системе координат. Треугольник Френе. Соприкасающаяся плоскость, нормальная, спрямляющая. Нормаль, касательная, бинормаль.

10. Скорость и ускорение точки в естественных осях. Угол смежности. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Нормальное и касательное ускорение. Физический смысл компонент ускорения в естественных осях.

11. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение. Закон движения. Скорости и ускорения точек тела. Вращательное движение. Закон движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

12. Вектора угловой скорости и углового ускорения. Замедленное и ускоренное вращение. Равномерное и равноускоренное (замедленное) движение. Формула Эйлера для скорости точки тела. Распределение скоростей в теле.

13. Центроостремительное и вращательное ускорение. Формула Ривальса. Распределение ускорений в теле.

14. Плоское движение. Закон движения. Зависимость (или независимость) уравнений закона движения от выбора полюса. Скорости точек. Кинематические графы.

15. План скоростей.

16. Теорема о скоростях точек неизменяемого отрезка.

17. Уравнение трех угловых скоростей. Теорема трапеции.

18. Теорема о концах векторов скоростей точек неизменяемого отрезка.

19. Мгновенный центр скоростей. Существование и единственность. Частные случаи положения МЦС.

20. Определение ускорений точек при плоском движении (два примера)

#### Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– использование дополнительного материала;

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

#### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить

	знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## 6.2. Перечень дискуссионных вопросов

1. Основные законы механики Галилея-Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
2. Уравнение динамики материальной точки в проекциях на декартовы и естественные оси. Две основные задачи динамики точки; методы их решения.
3. Свободные гармонические колебания материальной точки при линейной восстанавливающей силе; частота, период, амплитуда и фаза этих колебаний.
4. Свободные затухающие колебания материальной точки при силе сопротивления, пропорциональной ее скорости; частота, период, фаза, декремент этих колебаний.
5. Вынужденные колебания материальной точки при гармонической возмущающей силе и силе сопротивления, пропорциональной скорости точки.
6. Амплитуда вынужденных колебаний точки. Амплитудно-частотные и фазово-частотные характеристики. Случай резонанса.
7. Уравнения динамики относительного движения материальной точки. Случай относительного равновесия точки.
8. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности классической механики.
9. Механическая система. Классификация сил действующих на точки системы. Равенство нулю главного вектора и главного момента внутренних сил, действующих на точки системы.
10. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс системы и следствия из нее.
11. Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы.
12. Теоремы об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Следствия.
13. Момент количества движения материальной точки и кинетический момент системы относительно центра и оси.
14. Кинетический момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела относительно оси; радиус инерции. Зависимость между моментами инерции тела относительно параллельных осей.
15. Теоремы об изменении кинетического момента материальной точки и механической системы относительно неподвижных центра и оси.
16. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы, твердого тела. Теорема Кенига.
17. Элементарная и конечная работа силы. Работа равнодействующей. Мощность силы.
18. Работа силы тяжести и силы упругости.
19. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.
20. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Следствия.
21. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Поверхности уровня. Работа потенциальной силы при перемещении материальной точки в потенциальном силовом поле.
22. Консервативная механическая система. Закон сохранения полной механической энергии.
23. Связи и их аналитические выражения. Классификация связей.
24. Число степеней свободы. Обобщенные координаты.
25. Возможные перемещения материальной точки и механической системы. Идеальные связи.
26. Возможная работа, обобщенные силы. Способы вычисления обобщенных сил. 13
27. Принцип возможных перемещений.
28. Общее уравнение динамики.



29. Уравнения Лагранжа второго рода. 30. Функция Лагранжа. Уравнение Лагранжа второго рода для консервативных систем.

**Критерии оценивания:**

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

**Шкала оценивания:**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации
56-70 баллов «удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации

**6.3. Кейс-задачи**

**Кейс-1**

Шары центробежного регулятора Уатта, вращающегося вокруг вертикальной оси  $Cz$  с угловой скоростью  $\omega = 2 \text{ с}^{-1}$ , благодаря изменению нагрузки машины отходят от этой оси, имея для своих стержней в данном положении угловую скорость  $\omega = 1,2 \text{ с}^{-1}$  (рис. К 2.17). Найти абсолютную скорость шаров регулятора, если длина стержней  $l = 0,5 \text{ м}$ , расстояние между осями их подвеса  $O_1O = 2e = 0,1 \text{ м}$ , угол  $\alpha = 30^\circ$ .

**Кейс-2**

Кулиском механизме при качании кулисы  $OA$  вокруг оси  $O$  ползун  $B$ , перемещаясь вдоль кулисы, приводит в движение стержень  $BC$  (рис. К 2.18). Определить скорость движения ползуна  $B$  относительно кулисы в функции ее угловой скорости  $\omega$  и угла поворота  $\varphi$ .

**Кейс -3**

Кулиском механизме кривошип  $OA$  длиной  $0,3 \text{ м}$  вращается с угловой скоростью  $\omega = 3\pi \text{ с}^{-1}$  (рис. К 2.19). Определить скорость кулисы  $BC$  в момент времени, когда кривошип образует с осью кулисы угол  $\alpha = 30^\circ$ .

**Кейс-4**

К валу электромотора, вращающемуся согласно уравнению  $\varphi = \omega t$ , прикреплен под прямым углом стержень  $OA$  длиной  $l$ . Электромотор, установленный без креплений, совершает гармонические колебания по закону  $x = b \cos \omega t$  (рис. К 2.20). Определить абсолютную скорость точки  $A$  стержня в момент времени  $t_1 = \pi(2\omega)$ .

**Кейс-5**

Барабан лебедки радиусом  $r$ , установленной на балке  $AB$ . вращается с угловым ускорением  $\varepsilon$ . Масса поднимаемого груза —  $m$ , масса лебедки —  $M$ . Центр тяжести лебедки находится на одинаковом расстоянии от опор  $A$  и  $B$ . Момент инерции барабана лебедки вместе с двигателем

равен  $J_0$  длина балки — 21. Пренебрегая массами каната и самой балки, определить реакции опор  $A$  и  $B$ .

#### Кейс-6

Барабан лебедки радиусом  $r$ , установленной на консольной балке  $AB$ , вращается с угловым ускорением  $\varepsilon$ . Масса поднимаемого груза —  $m$ , масса лебедки —  $M$ . Центр тяжести лебедки находится на расстоянии  $l$  от вертикальной стены. Момент инерции барабана лебедки вместе с двигателем равен  $J_0$ . Пренебрегая массами каната и самой балки, найти реакции заделки.

#### Кейс-7

Тонкий однородный стержень  $AB$  массой  $m$  и длиной  $l$  вращается с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг вертикальной оси  $O O_1$ , (оси  $Oy$ ). Вычислить угол отклонения стержня от вертикали, не учитывая трение в шарнире  $A$ . При каком наименьшем значении  $\omega$  стержень отклонится от вертикали?

#### Критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

#### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты
56-70 баллов «удовлетворительно»	Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

### 6.4 Комплект тестовых заданий

1. Движение точки задано уравнениями  $x=3\cos^2t$  м,  $y=3\sin^2t$  м. Траектория точки представляет собой...
  - :a) окружность
  - :b) часть параболы
  - +:c) отрезок прямой
  - :d) эллипс
2. Движение точки задано уравнениями  $x=2\sin t$  м,  $y=(6\sin t+1)$  м. Траектория точки представляет собой...
  - +:a) прямую линию
  - :b) окружность
  - :c) часть параболы
  - :d) эллипс
3. Движение точки задано уравнениями  $x=f_1(t)$ ,  $y=f_2(t)$ ,  $z=f_3(t)$ . Способ задания движения
  - :a) естественный
  - :b) геометрический
  - :c) векторный
  - +:d) координатный
4. Исходными данными при естественном способе

задания движения точки являются

- :a) начало отсчёта
- :b) направление отсчёта
- :c) траектория
- +:d) все выше перечисленное

5. Исходными данными при векторном способе задания движения точки являются

- :a) направление отсчёта и координаты точки как функции времени
- +:b) начало отсчёта и радиус-вектор точки как функция времени
- :c) координаты точки как функции времени
- :d) закон движения по траектории и траектория

6. Исходными данными при координатном способе задания движения точки являются

- +:a) начало отсчёта и координаты точки как функции времени
- :b) направление отсчёта и радиус-вектор точки как функции времени
- :c) закон движения по траектории и начало отсчёта
- :d) Траектория и направление отсчёта

7. Вектор нормального ускорения движущейся точки направлен

- :a) в сторону выпуклости траектории
- :b) перпендикулярно вектору скорости
- :c) по направлению движения точки
- +:d) в сторону вогнутости траектории

8. Вектор ускорения в случае равномерного движения точки по окружности будет направлен

- :a) по касательной к окружности
- :b) параллельно вектору скорости точки
- +:c) к центру окружности
- :d) перпендикулярно к радиусу окружности

9. Изменение скорости по величине характеризует

- :a) нормальное ускорение
- :b) центростремительное ускорение
- +:c) касательное ускорение
- :d) полное ускорение

10. Изменение скорости по направлению характеризует

- :a) касательное ускорение
- :b) центростремительное ускорение
- :c) полное ускорение
- +:d) нормальное ускорение

11. Нормальное ускорение характеризует изменение вектора скорости по

- :a) величине
- :b) величине и направлению
- +:c) направлению
- :d) модулю

12. Первая производная по времени от радиус-вектора точки представляет собой

- +:a) вектор скорости точки
- :b) вектор ускорения точки
- :c) касательное ускорение точки
- :d) нормальное ускорение точки

13. Первая производная по времени от координаты движущейся точки представляет собой

-:a) проекцию вектора ускорения точки на соответствующую ось

-:b) проекцию вектора скорости на положительное направление касательной к траектории

-:c) алгебраическую скорость точки

+:d) проекцию вектора скорости точки на соответствующую ось

14. Первая производная по времени от радиус-вектора точки представляет собой

-:a) вектор ускорения точки

-:b) годограф радиус-вектора

+:c) вектор скорости точки

-:d) нормальное ускорение точки

15. Первая производная по времени от координаты движущейся точки представляет собой

-:a) проекцию вектора ускорения точки на соответствующую ось

+:b) проекцию вектора скорости точки на соответствующую ось

-:c) проекцию вектора скорости на положительное направление касательной к траектории

-:d) нормальное ускорение точки

16. Вектор скорости точки и вектор ее ускорения составляют тупой угол. В этот момент времени точка движется...

+:a) замедленно

-:b) ускоренно

-:c) равномерно

-:d) произвольно

17. Движение, при котором вектор касательного ускорения направлен в ту же сторону, что и скорость...

-:a) равнопеременное

-:b) замедленно

-:c) равномерное

+:d) ускоренное

18. Движение, при котором вектор касательного ускорения направлен противоположно вектору скорости...

-:a) равномерное

-:b) равнопеременное

+:c) замедленное

-:d) ускоренное

19. Движение точки, при котором величина касательного ускорения остаётся постоянной...

-:a) поступательное

-:b) замедленное

+:c) равнопеременное

20. Вектор скорости и вектор ускорения точки оставляют между собой угол  $60^\circ$ . В этот момент точка движется...

-:a) замедленно

-:b) равномерно

-:c) произвольно

+:d) ускоренно

21. Вектор, проведённый из начала координат в точку, представляет собой...

- :a) пройденный путь
- :b) перемещение
- +:c) радиус-вектор
- :d) траектория

22. Вектор, соединяющий начальное и конечное положения движущейся точки, представляет собой...

- +:a) перемещение
- :b) радиус-вектор
- :c) пройденный путь
- :d) траектория

23. Длина кривой, по которой перемещалась движущаяся точка — ...

- :a) радиус-вектор
- :b) траектория
- :c) перемещение
- +:d) пройденный путь

24. Раздел механики, в котором изучаются геометрические свойства движения тел без учёта их масс и действующих сил — ...

- :a) динамика
- :b) кинетика
- +:c) кинематика
- :d) статика

25. Раздел механики, в котором изучается движение материальных тел с учётом их массы под действием приложенных сил — ...

- :a) кинематика
- +:b) динамика
- :c) статика
- :d) кинетика

26. В течение некоторого времени при  $a_t \neq 0$  и  $a_n \neq 0$  точка движется...

- :a) равномерно и прямолинейно
- :b) неравномерно и прямолинейно
- +:c) неравномерно и криволинейно
- :d) равномерно и криволинейно

27. Нормальное ускорение точки при движении по прямой с постоянной скоростью 3 м/с равно...

- :a) 3
- :b) 5
- +:c) 0
- :d) 2

28. При движении точки по прямой по закону  $S=0,3t^2$  (м) величина нормального ускорения принимает значение, равное ...

- :a) 0,6
- :b) 0,9
- :c) 1
- +:d) 0

29. Производная по времени от соответствующей проекции вектора скорости движущейся точки представляет собой...

- :a) алгебраическую скорость точки и нормальное ускорение
- :b) проекцию вектора скорости точки на соответствующую ось
- +:c) проекцию вектора ускорения точки на соответствующую ось

30. Производная по времени от скорости движущейся точки представляет собой...

- :a) полное ускорение точки
- :b) центростремительное ускорение
- :c) нормальное ускорение точки
- +:d) касательное ускорение точки

3131. Точка движется по окружности радиуса  $R=1$  м по закону  $S=t^2-2t$  (м). 31. Через 2 секунды после начала движения нормальное ускорение точки равно ...

- :a) 8
- :b) 2
- +:c) 4
- :d) 0

32. Точка движется по кривой по закону  $S=t^3+t$  (м). При  $t=1$ с,  $a_n=2$  м/с<sup>2</sup>. Радиус кривизны траектории в данный момент времени равен ...

- +:a) 8
- :b) 2
- :c) 3
- :d) 4

33. Точка движется по окружности по закону  $S=2t^3-4t$  (м). Через 2 с после начала движения скорость точки равна ...

- :a) 9
- :b) 3
- :c) 6
- +:d) 20

34. Точка движется по закону  $S=2t^3+5t$  (м). В момент времени  $t=1$  с касательное ускорение равно ...

- :a) 6
- :b) 10
- +:c) 12
- :d) 0

35. Точка движется по закону  $S=3t^3-3$  (м). Касательное ускорение точки в момент времени  $t=1$  с равно ... м/с<sup>2</sup>

- :a) 3
- +:b) 18
- :c) 6
- :d) 9

36. Точка движется по закону  $S=2t^2-7t$  (м). Величина касательного ускорения точки в момент времени  $t=1$  с равна ... м/с<sup>2</sup>

- +:a) 4
- :b) 2
- :c) -7
- :d) 0

37. Ускорение точки, движущейся по прямой, изменяется по закону  $a=6t^2$ . Величина скорости этой точки в момент времени  $t=1$  с принимает значение, равное ... м/с<sup>2</sup>

- :a) 2
- :b) 1
- :c) 3
- +:d) 6

38. Точка движется по закону  $S=t^3-12t$  (м) по окружности радиуса  $R=2$  м. Величина нормального ускорения точки принимает минимальное значение в момент времени  $t$ , равный ... с

- :a) 1
- :b) 0
- +:c) 2
- :d) 3

39. Закон движения точки задан уравнениями  $x=3t^2$  (м),  $y=3t-t^3$  (м). Скорость точки в момент времени  $t=1$  с равна ... м/с

- :a) 3
- :b) 2
- +:c) 6
- :d) 1

40. Закон движения точки задан уравнениями  $x=2t$  (м),  $y=t^2$  (м). Скорость точки в момент времени  $t=1$  с равна ... м/с

- :a)  $2\sqrt{2}$
- :b)  $\sqrt{2}$
- :c) 1
- :d) 2

41. Закон движения точки задан уравнениями  $x=3t^2$  (м),  $y=3t-t^3$  (м). Ускорение точки в момент времени  $t=1$  с равно ... м/с

- :a)  $6\sqrt{2}$
- :b) 6
- +:c) 2
- :d) 0

42. Закон движения точки задан уравнениями  $x=2t$  (м),  $y=8t-5t^2$  (м). Ускорение точки в момент времени  $t=1$  с равно ... м/с

- +:a) 10
- :b) 2
- :c) 5
- :d) 0

43. Вектор углового ускорения вращающегося тела направлен по оси его вращения в сторону, противоположную вектору угловой скорости – тело вращается ...

- :a) ускоренно
- :b) равномерно
- :c) равнопеременно
- +:d) замедленно

44. Вектор угловой скорости тела при вращении его вокруг неподвижной оси направлен ...

- :a) перпендикулярно оси вращения
- :b) образует с осью вращения некоторый угол
- +:c) по оси вращения
- :d) лежит в плоскости, перпендикулярной оси вращения

45. Вращение, при котором вектор углового ускорения тела величина постоянная ...

- :a) равномерное
- +:b) равнопеременное
- :c) ускоренное
- :d) замедленное

46. Вращение, при котором направления векторов угловой скорости и углового ускорения совпадают – ...

- +:a) ускоренное
- :b) равнопеременное
- :c) замедленное
- :d) равномерное

47. Вращение, при котором вектор угловой скорости остаётся величиной постоянной – ...

- :a) замедленное
- :b) ускоренное
- :c) равнопеременное

+:d) равномерное

48. Движение твердого тела, при котором две точки, неразрывно связанные с телом, остаются неподвижными – ...

:-a) сферическое

:-b) плоское

+:c) вращательное

:-d) поступательное

49. Движение твердого тела, при котором любой его отрезок перемещается параллельно самому себе - ...

:-a) сферическое

:-b) вращательное

+:c) поступательное

:-d) плоское

50. Движение твердого тела, при котором одна его точка остается во все время движения неподвижной - ...

:-a) плоское

:-b) поступательное

:-c) вращательное

+:d) сферическое

#### **Критерии оценивания**

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

#### **Шкала оценивания**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий