

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.09.2024 10:22:02

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Филиал СамГУПС в г. Саратове

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ**

---

*(код и наименование)*

Специализация

**Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте**

---

*( наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	<i>ОПК-4.2 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости, ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем</i>

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 3)
<i>ОПК-4.2 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости, ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем</i>	Обучающийся знает: основные законы статики, кинематики и динамики точки и механической системы; основные разновидности связей и их реакций; методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик механических систем; понятия числа степеней свободы, обобщенных координат, знать основные положения вариационных принципов механики.	Примеры тестовых вопросов 1-2
	Обучающийся умеет: Составлять условия равновесия твердого тела в геометрической и аналитической формах, определять скорости и ускорения точек твердого тела, совершающего простейшие движения; определять кинематические характеристики точки, совершающей сложное движение, составлять уравнения относительного движения точки, использовать законы сохранения; решать задачи малых колебаний систем с 2-мя степенями свободы; применять методы теоретической механики для расчета деталей и узлов механизмов.	Задания к экзамену 1.1 – 1.3
	Обучающийся владеет: Навыками интегрирования и методики решения простейших дифференциальных уравнений движения точки; навыками применения методов формализации и описания механических процессов на основе полученных теоретических знаний и практических навыков, приемами составления условий равновесия в геометрической и аналитической формах; навыками применения типовых задач теоретической механики для выполнения практических инженерных расчетов. навыками самостоятельного составления расчетной схемы задачи, соответствующей реальной технической проблеме, выбора оптимального теоретического аппарата для решения поставленной задачи; навыками применения методов аналитической механики для описания движения системы с несколькими степенями свободы.	Задания к экзамену

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<i>ОПК-4.2</i> <i>Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости, ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем</i>	Обучающийся знает: основные законы статики, кинематики и динамики точки и механической системы; основные разновидности связей и их реакций; методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик механических систем; понятия числа степеней свободы, обобщенных координат, знать основные положения вариационных принципов механики.

Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>).

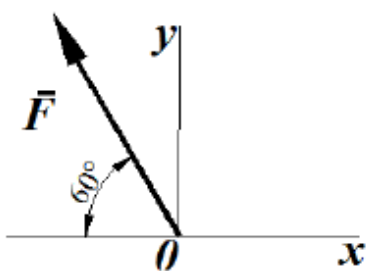
Примеры тестовых заданий:

Вопрос 1

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Определить проекцию силы (в ньютонах) на ось Oy, если ее модуль  $F=3\text{кН}$



Выберите один ответ:

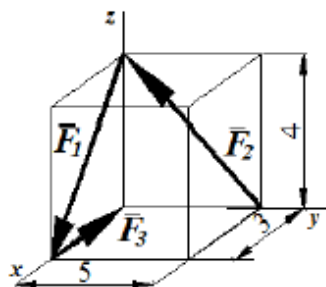
- 2898,1
- 2698,1
- 2598,1
- 2798,1

Вопрос 2

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Определить модуль главного вектора пространственной системы сил  $R = F_1 + F_2 + F_3$ , пользуясь данными на рисунке размерами:



Выберите один ответ:

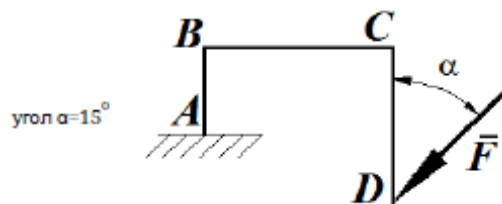
- 7
- 3
- 5

Вопрос 3

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Определить момент силы  $F=100\text{Н}$  относительно точки  $A$ , если  $AB=1\text{м}$ ,  $BC=4\text{м}$ ,  $CD=4\text{м}$ ,



Выберите один ответ:

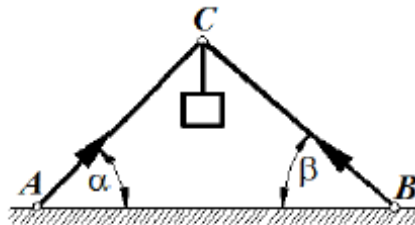
- 564.13
- 464.01
- 482.96

Вопрос 4

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Два невесомых стержня  $AC$  и  $BC$  соединены в точке  $C$  и шарнирно прикреплены к полу. К шарниру  $C$  подвешен груз. Определить значение реакции в стержне  $BC$  ( $\text{Н}$ ), если усилие в стержне  $AC$  равно  $43\text{Н}$ , углы  $\alpha=60^\circ$  и  $\beta=30^\circ$



Выберите один ответ:

- 30.25
- 20.345
- 24,826

Вопрос 5

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Закон движения точки в декартовой ортогональной системе координат задан уравнениями:  $x = -5 + 4 \sin(\pi t)$  и  $y = 5t + 5$ . Определить координату  $x$  точки в момент времени, когда её координата  $y = 10\text{м}$ .

Выберите один ответ:

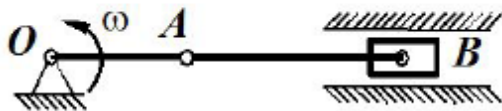
- 3
- 3
- 5
- 5

Вопрос 9

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Кривошипно-шатунный механизм OAB движется в плоскости чертежа. Кривошип OA длиной 0,5м и шатун AB длиной 1,5м в данный момент времени находятся на одной прямой. Определить угловую скорость шатуна, если кривошип вращается с угловой скоростью  $\omega = 120$  рад/с.



Выберите один ответ:

- 50
- 40
- 70
- 30

Вопрос 10

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Точка массой  $m=6$ кг движется по горизонтальной прямой с ускорением  $a=0,5t$ . Определить модуль силы, действующей на точку в направлении ее движения в момент времени  $t=3$ с.

Выберите один ответ:

- 30
- 11
- 13
- 3
- 9

Вопрос 11

Пока нет ответа

Балл: 1,0

Материальная точка массой  $m=2,5$ кг движется по криволинейной траектории под действием силы

$$\vec{F} = 3t\vec{e} + 4t\vec{n}$$

Определить модуль ускорения точки.

Выберите один ответ:

- 4
- 3
- 5
- 2

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-4.2 <i>Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости, ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем</i>	Обучающийся умеет: Составлять условия равновесия твердого тела в геометрической и аналитической формах, определять скорости и ускорения точек твердого тела, совершающего простейшие движения; определять кинематические характеристики точки, совершающей сложное движение, составлять уравнения относительного движения точки, использовать законы сохранения; решать задачи малых колебаний систем с 2-мя степенями свободы; применять методы теоретической механики для расчета деталей и узлов механизмов.

#### Задачи, выполняемые на экзамене

1.1 Точка массой  $m=4$ кг движется по горизонтальной прямой с ускорением  $a=0,3t$ . Определить модуль силы, действующей на точку в направлении ее движения в момент времени  $t=3$ с.

1.2. Материальная точка массой  $1,4$ кг движется прямолинейно по закону  $x=6t^2+6t+3$ . Определить модуль равнодействующей сил, приложенных к точке.

### 1.3. Равновесие произвольной плоской системы сил.

Задача состоит в определении реакций опор твердого тела. Найти реакции опор

конструкции, схема которой изображена на рис. С.0–С.9. Необходимые исходные данные представлены в таблице

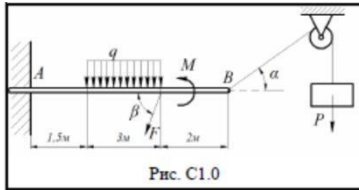


Рис. С1.0

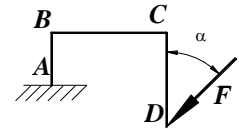
Номер условия	$P$ , кН	$Q$ , кН	$M$ , кНм	$q$ , кН/м	$\alpha$ , град	$\beta$ , град	$\gamma$ , град
0	10	30	5	20	30	60	45

**ОПК-4.2** Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости, ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем

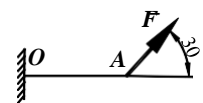
Обучающийся владеет: Навыками интегрирования и методики решения простейших дифференциальных уравнений движения точки; навыками применения методов формализации и описания механических процессов на основе полученных теоретических знаний и практических навыков, приемами составления условий равновесия в геометрической и аналитической формах; навыками применения типовых задач теоретической механики для выполнения практических инженерных расчётов. навыками самостоятельного составления расчётной схемы задачи, соответствующей реальной технической проблеме, выбора оптимального теоретического аппарата для решения поставленной задачи; навыками применения методов аналитической механики для описания движения системы с несколькими степенями свободы.

#### Примерные задания решаемых на экзамене

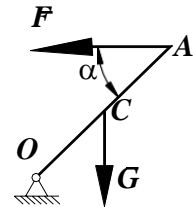
2.1. Определить момент силы  $F=100\text{Н}$  относительно точки А, если  $AB=1\text{м}$ ,  $BC=4\text{м}$ ,  $CD=4\text{м}$ , угол  $\alpha=15^\circ$ .



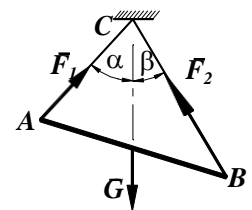
2. Найти длину балки АО, если при действии на нее силы  $F=800\text{Н}$  под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонтали момент в заделке О равен  $200\text{Нм}$ .



3. Стержень ОА, находится в вертикальной плоскости, шарнирно закреплен в точке О. Определить модуль горизонтальной силы  $\vec{F}$  (Н), при которой стержень находится в равновесии, если угол  $\alpha = 45^\circ$ , вес стержня  $G = 5\text{Н}$  приложен посередине стержня  $OC=CA$ .



4. Определить вес балки АВ (Н), если известны силы натяжения веревок  $F_1 = 120\text{Н}$  и  $F_2 = 80\text{Н}$ . Заданы углы  $\alpha = 45^\circ$  и  $\beta = 30^\circ$  между вертикалью и веревками АС и ВС соответственно.



### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

#### Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Сила. Система сил. Распределение сил.
2. Аксиомы статики.
3. Пара сил.
4. Проекция силы на ось и плоскость.
5. Момент сил относительно точки и относительно оси.
6. Момент пары сил.
7. Лемма о параллельном переносе силы.
8. Основная теорема статики.
9. Теорема Вариньона.

10. Условия и уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил.
11. Равновесие при наличии трения скольжения.
12. Равновесие при наличии трения качения.
13. Центр параллельных сил. Центр тяжести.
14. Векторный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения.
15. Координатный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения точки.
16. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.
17. Поступательное движение твердого тела. Скорость и ускорение точек твердого тела при поступательном движении.
18. вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.
19. Линейная скорость и линейное ускорение точек твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси.
20. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоскопараллельного движения.
21. Теорема о распределении скоростей точек твердого тела при плоскопараллельном движении.
22. Мгновенный центр скоростей и способы его положения.
23. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на прямую, соединяющую эти точки.
24. Теорема о распределении ускорений точек твердого тела при плоскопараллельном движении.
25. Сложное движение точки. Понятие относительного, переносного и абсолютного движений точки.
26. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
27. Теорема о сложении ускорений при сложном движении точки.
28. Кориолисово ускорение.
29. Законы Ньютона.
30. Основное уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
31. Первая задача динамики.
32. Вторая задача динамики точки.
33. Аналитическое решение второй задачи динамики точки при прямолинейном движении.
34. Свободные колебания материальной точки. гармонические колебания.
35. Динамика относительного движения материальной точки. Силы инерции. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Принцип относительности Галилея-Ньютона.
36. Механическая система. Масса системы. Центр масс и его координаты.
37. Моменты инерции относительно центра, оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
38. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил.
39. Количество движения точки и системы.
40. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения.
41. Центр масс системы. Теорема о движении центра масс.
42. Момент количества движения точки и системы относительно центра и относительно оси.
43. Теорема об изменении кинетического момента. Закон сохранения кинетического момента
44. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении.
45. Потенциальное силовое поле. Работа и потенциальная энергия.
46. Кинетическая энергия механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения.
47. Теорема об изменении кинетической энергии.
48. Закон сохранения механической энергии.
49. Принцип Даламбера.
50. Возможные перемещения. Возможная работа. Идеальные связи.
51. Принцип возможных перемещений.
52. Общее уравнение динамики.
53. Обобщенные координаты и обобщенные силы.
54. Уравнения Лагранжа второго рода.



### 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – высокий уровень формирования компетенции – получают студенты с количеством баллов за правильные ответы на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего «веса» заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – продвинутый уровень формирования компетенции – получают студенты с количеством баллов за правильные ответы на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего «веса» заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – базовый уровень формирования компетенции – получают студенты с количеством баллов за правильные ответы на тестовые вопросы – 69 – 50% от общего «веса» заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – компетенция не сформирована – получают студенты с количеством баллов за правильные ответы на тестовые вопросы – менее 49% от общего «веса» заданных тестовых вопросов.

\* «Вес» тестового вопроса зависит от уровня его сложности. Процент баллов правильных ответов считается как отношение суммарного «веса» вопросов, на которые дан правильный ответ к общему «весу» всех вопросов теста. Таким образом, если студент ответил на половину вопросов, но все они легкие (с низким «весом»), порог в 50% не будет преодолён и засчитывается неудовлетворительный уровень компетенции.

#### Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Теоретическая механика»

по специальности  
23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

шифр и наименование направления подготовки/специальности  
Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

профиль / специализация

инженер путей сообщения

квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели		Присутствуют	Отсутствуют
Наличие обязательных структурных элементов:			
– титульный лист		√	
– пояснительная записка		√	
– типовые оценочные материалы		√	
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания		√	
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	√		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	√		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	√		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	√		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_.

(подпись)

(ФИО)

МП