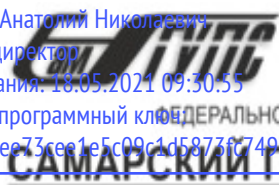


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 16.05.2024 09:30:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8



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

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

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

### Основы механики подвижного состава (основы динамики подвижного состава)

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**  
*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Вагоны, Локомотивы, Электрический транспорт железных дорог**  
*(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

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
<b>ОПК-7:</b> способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность
<b>ПК-19:</b> способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
<b>ОПК-7:</b> способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	<i>Обучающийся знает:</i> методы исследования колебаний и устойчивости движения подвижного состава; основные принципы расчета прочности элементов подвижного состава, расчетные схемы основных деталей и узлов подвижного состава, методы их математического моделирования;	Тесты в ЭОС Сам ГУПС
	<i>Обучающийся умеет:</i> анализировать результаты расчетов типовых элементов подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, анализировать результаты расчетов динамики подвижного состава и кузовов подвижного состава; анализировать результаты математического моделирования процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Аналитическое задание
	<i>Обучающийся владеет:</i> вычислительной техникой и программными средствами	Аналитическое задание
<b>ПК-19:</b> способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава	<i>Обучающийся знает:</i> методы расчёта простейших систем и элементы рационального проектирования простейших систем; механические характеристики основных конструкционных материалов и принципы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость	Тесты в ЭОС Сам ГУПС
	<i>Обучающийся умеет:</i> выполнять статические и прочностные расчеты подвижного состава при сложных видах нагружения;	Аналитическое задание
	<i>Обучающийся владеет:</i> методами оценки прочности и надежности транспортных сооружений; типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при сложных	Аналитическое задание

	видах нагружения;	
--	-------------------	--

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

- 1) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС (выполнение тестов);
- 2) собеседование (ответ, комментарии по выполненным заданиям из МУ).

**2. Типовые<sup>1</sup> 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:

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
<b>ОПК-7:</b> способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	<i>Обучающийся знает:</i> методы исследования колебаний и устойчивости движения подвижного состава; основные принципы расчета прочности элементов подвижного состава, расчетные схемы основных деталей и узлов подвижного состава, методы их математического моделирования;
<p>Вопрос 1</p> <p>Способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь (способность сопротивляться разрушению) называется ...</p> <p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• прочностью;</li> <li>• жесткостью;</li> <li>• устойчивостью;</li> <li>• выносливостью.</li> </ul>	
<b>ОПК-7:</b> способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность	<i>Обучающийся умеет:</i> анализировать результаты расчетов типовых элементов подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, анализировать результаты расчетов динамики подвижного состава и кузовов подвижного состава; анализировать результаты математического моделирования процессов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований
В чем заключается основная задача исследования динамических процессов?	

<sup>1</sup>Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

<p><b>ОПК-7:</b> способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, исследовать динамику и прочность элементов подвижного состава, оценивать его динамические качества и безопасность</p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i> вычислительной техникой и программными средствами</p>
<p>При каких условиях возникают вынужденные колебания?</p>	
<p><b>ПК-19:</b> способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> методы расчёта простейших систем и элементы рационального проектирования простейших систем; механические характеристики основных конструкционных материалов и принципы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость</p>
<p><b>Вопрос 2</b> Изменение размеров и формы тела под действием внешних сил называется</p> <p><b>Варианты ответов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тензором деформации;</li> <li>• деформацией;</li> <li>• деформированным состоянием;</li> <li>• напряженно-деформированным состоянием.</li> </ul>	
<p><b>ПК-19:</b> способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава</p>	<p><i>Обучающийся умеет:</i> выполнять статические и прочностные расчеты подвижного состава при сложных видах нагружения;</p>
<p>Какими моделями описываются динамические свойства пути?</p>	
<p><b>ПК-19:</b> способностью выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и</p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i> методами оценки прочности и надежности транспортных сооружений; типowymi методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при сложных видах нагружения;</p>

<p>устойчивость, оценить динамические силы, действующие на детали и узлы подвижного состава, формировать нормативные требования к показателям безопасности, выполнять расчеты динамики подвижного состава и термодинамический анализ теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава</p>	
<p>1. Сформулируйте понятие «эквивалентная геометрическая неровность» и что в нее входит?</p>	

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Вопросы к экзамену:

2. В чем заключается основная задача исследования динамических процессов?
3. Какие виды колебаний локомотивов могут присутствовать при движении по пути?
4. При каких условиях возникают свободные колебания?
5. При каких условиях возникают вынужденные колебания?
6. Сформулируйте понятия «установившиеся и неустановившиеся колебания»?
7. Как классифицируются возмущения, вызывающие колебания?
8. Какими моделями описываются динамические свойства пути?
9. Сформулируйте понятие «эквивалентная геометрическая неровность» и что в нее входит?
10. От чего зависит сила упругости в упругих элементах связей и как она определяется?
11. От чего зависит сила диссипации в диссипативных элементах связей и как она определяется?
12. В чем заключается сущность принципа Даламбера?
13. Что понимается под силой инерции?
14. От каких параметров зависит реакция на путь при движении одиночного колеса?
15. Что называют динамической моделью экипажной части?
16. Какими параметрами характеризуется динамическая модель?
17. Что называют числом степеней свободы?
18. Что называют обобщенными координатами?
19. Как определяются упругие и диссипативные силы в модели с одной степенью свободы?
20. Какой обобщенной координатой характеризуются колебания модели с одной степенью свободы?
21. Почему, используя модель с одной степенью свободы, можно только приближенно оценить ее динамические свойства?
22. Что является причиной силового возмущения?
23. Какие задачи решаются при силовом способе задания возмущения?
24. Какие особенности позволяет учитывать плоская модель двухосного экипажа?
25. Какие виды колебаний позволяет исследовать плоская модель?
26. Что называют транспортным запаздыванием, и от каких параметров оно зависит?
27. Как определяются прогибы рессорных комплектов при наличии двух видов колебаний?
28. В результате чего могут появляться свободные колебания?
29. Как определяется собственная частота недемпфированной системы?
30. Что называют периодом колебаний?
31. Что называется амплитудой колебаний?
32. Что означает коэффициент относительного затухания и как он определяется?
33. Что означает коэффициент критического затухания и как он определяется?
34. Какие процессы будут наблюдаться в системе при условии  $n < 1$ ?
35. Какие процессы будут наблюдаться в системе при условии  $n > 1$ ?

36. Какими параметрами характеризуется система, имеющая гаситель колебаний?
37. Как влияет жесткость рессорного подвешивания на частоту свободных колебаний?
38. Как влияет масса экипажа на частоту свободных колебаний?
39. Как влияют начальные условия на характеристики свободных колебаний?
40. Как записывается система дифференциальных уравнений в матричной форме (в общем виде)?
41. От чего зависит размер матриц  $M$ ,  $B$  и  $J$ ?
42. Как учитывается особенность независимости возмущения по левому и правому рельсу?
43. Что позволяет исследовать модель с двумя степенями свободы?
44. В чем заключается правило записи в матричную форму?
45. В каком случае матрицы  $B$  и  $J$  будут пропорциональными?
46. Какие методы используют для нахождения обобщенных координат?
47. Какая основная цель частотного метода?
48. Каким образом находят ЧХ системы?
49. Что означают единичные возмущения?
50. Что показывает ЧХ динамической системы?
51. Как выполняют переход из временной области в частотную?
52. Какие параметры могут быть приняты в качестве выходной координаты при частотном методе исследования колебаний?
53. Для чего используются ЧХ связей и как их находят?
54. Каким образом получают ЧХ для силы в рессорном подвешивании?
55. Как получить ЧХ системы при силовом возмущении?
56. В чем основное отличие ЧХ при силовом возмущении и кинематическом?

### Фонд тестовых заданий

#### Вопрос 1

Способность твердого тела сопротивляться внешним нагрузкам не разрушаясь (способность сопротивляться разрушению) называется ...

Варианты ответов

- прочностью;
- жесткостью;
- устойчивостью;
- выносливостью.

#### Вопрос 2

Изменение размеров и формы тела под действием внешних сил называется

Варианты ответов

- тензором деформации;
- деформацией;
- деформированным состоянием;
- напряженно-деформированным состоянием.

#### Вопрос 3

Материал называется изотропным, если

Варианты ответов

- он имеет кристаллическую структуру;
- свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации;
- свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации.

#### Вопрос 4

Пластичностью называется свойство материала ...

Варианты ответов

- сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела;
- сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки;
- восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки;

- сопротивляться разрушению.

Вопрос 5

При сложном состоянии под приведенным (эквивалентным) напряжением следует понимать .

Варианты ответов

- напряжение, которое следует создать в растянутом (сжатом) образце, чтобы его прочность была одинаковой с прочностью образца, находящегося в условиях сложного напряженного состояния;
- напряжение, при котором происходит разрушение образца;
- предел текучести;
- предел прочности при растяжении или сжатии.

Вопрос 6

Методом сил рассчитывают.

Варианты ответов

1. статически определимые системы;
  2. статически неопределимые системы;
  3. криволинейные системы;
- статически определимые и неопределимые системы.

Вопрос 6

В расчете на прочность с учетом сил инерции динамическая задача сводится к статической с помощью...

Варианты ответов

1. принципа Сан-Венана;
  2. принципа суперпозиции;
  3. принципа начальных размеров;
- принципа Даламбера.

Вопрос 7

В модели формы при расчетах прочной надежности вводят упрощение в геометрию элементов конструкций, приводя их к схеме ...

Варианты ответов

- стержня (бруса), пластинки, оболочки и массива (пространственного тела);
  - кривого стержня или тонкостенной трубы;
  - шарнирно-стержневой системы и ломаного стержня;
- стержневой системы и статически неопределимой рамы.

Вопрос 8

Составляющие главного вектора  $R$  и главного момента  $M$  внутренних сил по координатным осям  $X$ ;  $Y$ ;  $Z$  называют...

Варианты ответов

- тензором напряжений;
- напряженным состоянием в точке;
- нормальными и касательными напряжениями;
- внутренними силовыми факторами или внутренними усилиями в сечении стержня.

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

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.



## Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

### «Зачтено»:

- ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
- 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.

**«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.*

Экспертный лист

оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы механики подвижного состава

(основы динамики подвижного состава)»

по направлению подготовки/специальности

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**  
шифр и наименование направления подготовки/специальности

**Вагоны, Локомотивы, Электрический транспорт железных дорог**

профиль / специализация

**Специалист**

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, доцент кафедры материаловедения и технологии материалов Оренбургского государственного университета, канд.техн.наук, доцент

 / Тавтилов И.И.