

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 06.12.2023 12:00:52  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

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

**Вибронадежность машин**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и  
КОМПЛЕКСОВ**

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Компьютерный инжиниринг**

---

*(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	Код индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности	ПК-2.3. Оценивает предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-2.3. Оценивает предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения	Обучающийся знает: Проблемы в области обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла, начиная с выбора конструкторского решения и заканчивая решением вопроса о снятии с эксплуатации или о продлении срока службы	Вопросы (1 – 10)
	Обучающийся умеет: осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию машин, приборов и аппаратуры, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях их проектирования, ремонта и технического обслуживания на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации; проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; применять математические и статистические методы при сборе, систематизации, обобщении и обработке научно-технической информации, подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования.	Задания (1-3)
	Обучающийся владеет: математического моделирования, программирования и проведения исследований математических моделей, проведения физического эксперимента над опытными образцами, обработки результатов эксперимента; участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня; выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований.	Задания (1-3)

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

1) собеседование;

2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 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:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.3. Оценивает предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения	Обучающийся знает: Проблемы в области обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла, начиная с выбора конструкторского решения и заканчивая решением вопроса о снятии с эксплуатации или о продлении срока службы
<i>Примеры</i>	<i>вопросов/заданий</i>

<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.

1. Вибрация — это ...

- колебания отдельных точек или целой механической системы относительно каких-либо первоначальных положений
- столкновения отдельных точек или целой механической системы относительно каких-либо первоначальных положений
- Оба варианта верны

2. В зависимости от способов передачи вибрация подразделяется на ...

- общую
- общую и локальную
- общую, локальную и промежуточную

3. Какая вибрация передаётся через опорные поверхности на тело стоящего или сидящего человека?

- Локальная
- Промежуточная
- Общая

4. Разложение колебаний на составляющие по отдельным частотам называют ...

- вибрационным анализом
- спектральным анализом
- Верного ответа нет

5. Сколько существует категорий вибраций с учётом источника её образования?

- 5
- 2
- 3

6. Что применяют для уменьшения вибраций на пути их распространения?

- Виброизоляция
- Виброгашение, вибродемпфирование
- Оба варианта верны

7. Беспорядочное сочетание различных по частоте и силе звуков, мешающих человеческой деятельности и вызывающих неприятные ощущения — это ...

- шум
- радиоволны
- Верного ответа нет

8. Чем характеризуется вибрация?

- Частотой колебаний (Гц), амплитудой (м или мм)
- Виброскоростью (м/с), виброускорением (м/с<sup>2</sup>)
- Оба варианта верны

9. Как называются полосы (интервалы) частот, в которых измеряются уровни вибраций?

- Октавные, третьоктавные
- Октавные, двухоктавные, третьоктавные
- Двухоктавные, третьоктавные

10. Вибрация приводит к ...

- нарушениям в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах, появлению головных болей, головокружения
- повышенной возбудимости, расстройству вестибулярного аппарата, снижению работоспособности
- Оба варианта верны

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-2.3. Оценивает предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения	Обучающийся умеет: осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию машин, приборов и аппаратуры, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях их проектирования, ремонта и технического обслуживания на основе подбора и изучения литературных, патентных и других

	<p>источников информации; проводить научные исследования и эксперименты, анализировать, интерпретировать и моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации; применять математические и статистические методы при сборе, систематизации, обобщении и обработке научно-технической информации, подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования.</p>
<p><i>Примеры заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задача о рационе Имеется <math>n</math> продуктов и <math>m</math> питательных веществ. Известны параметры: <math>a_{ij}</math> — содержание (в весовых единицах) в <math>i</math>-м продукте <math>j</math>-го питательного вещества, <math>b_j</math> — минимально допустимая потребность (в единицу времени) в <math>j</math>-м веществе, <math>x_i</math> — потребность в <math>i</math>-м продукте (в единицу времени), <math>c_i</math> — стоимость единицы <math>i</math>-го продукта. Требуется найти <math>x_i</math> так, чтобы обеспечить потребность в питательных продуктах за минимальную стоимость.</li> <li>2. Транспортная задача Целью транспортной задачи является составление плана перевозок однородного груза так, чтобы стоимость перевозок была минимальной. Пусть <math>m</math> — число пунктов отправки груза, <math>a_i</math> — количество единиц груза в <math>i</math>-м пункте отправления (<math>i = 1, 2, \dots, K</math>), <math>b_j</math> — потребность в грузе в <math>j</math>-м пункте приема (<math>j = 1, 2, \dots, K</math>), <math>c_{ij}</math> — стоимость перевозки из <math>i</math>-го пункта отправления в <math>j</math>-й пункт приема, <math>x_{ij}</math> — стоимость перевозки из <math>i</math>-го пункта отправления в <math>j</math>-й пункт приема</li> <li>3. Задача о назначениях Пусть есть <math>n</math> типов работ и <math>n</math> исполнителей, <math>c_{ij}</math> — стоимость работы <math>i</math>-го исполнителя при выполнении <math>j</math>-й работы. Требуется так распределить исполнителей по работам, чтобы стоимость выполнения работ была минимальной.</li> </ol>	
<p>ПК-2.3. Оценивает предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения</p>	<p>математического моделирования, программирования и проведения исследований математических моделей, проведения физического эксперимента над опытными образцами, обработки результатов эксперимента; участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ различного уровня; выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований.</p>
<p><i>Примеры заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применяя аналитический способ, выполните расчет критической скорости вращения вала постоянной жесткости без учета собственного веса с двумя дисками, схема которого показана на рис. 1 в приложении 2. Диаметр вала 30 мм. Массы <math>m_1</math> и <math>m_2</math>, соответственно, равны 4 и 5 кг. Длины участков: <math>l_1 = 300</math> мм, <math>l_2 = 200</math> мм, <math>l_3 = 90</math> мм, <math>l_4 = 70</math> мм, <math>l_5 = 80</math> мм.</li> <li>2. Применяя энергетический метод Релея, выполните расчет критической скорости вращения вала постоянной жесткости без учета собственного веса с тремя дисками, схема которого показана на рис. 2 приложения 2. Статические прогибы должны быть рассчитаны способом Верещагина. Диаметр вала 40 мм. Массы дисков <math>m_1</math>, <math>m_2</math> и <math>m_3</math>, установленных на вале, соответственно, равны 3, 4 и 5 кг. Длины участков: <math>l_1 = 300</math> мм, <math>l_2 = 100</math> мм, <math>l_3 = 200</math> мм, <math>l_4 = 100</math> мм, <math>l_5 = 200</math> мм, <math>l_6 = 300</math> мм</li> <li>3. Применяя компьютерную программу WinCritc, выполните расчет критической скорости вращения вала со ступенчатым изменением диаметра с учетом собственного веса с тремя дисками, схема которого показана на рис. 4 приложения 2. Исходные данные для всех вариантов: 78 Масса шкива = 6 кг, масса первого колеса = 5 кг, масса второго колеса = 4 кг, масса ротора = 6 кг. Диаметры и длины участков приводятся в таблице</li> </ol>	

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

1. Основные гипотезы, применяемые при расчетах напряженнодеформированного состояния. Объекты расчетов, типы нагрузок, расчетные схемы.
2. Метод сечений. Дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и нагрузкой. Теоремы Журавского.
3. Напряжения и деформации. Растяжение-сжатие. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Характеристики прочности и пластичности и влияние на них различных факторов.
4. Основы тензометрии и других экспериментальных методов измерения напряжений. Понятие о концентрации напряжений.

5. Геометрические характеристики плоских сечений.
6. Кручение стержней. Гидродинамическая и мембранная аналогия. Кручение тонкостенных стержней с открытым и замкнутым контуром поперечного сечения.
7. Чистый изгиб бруса, нормальные и касательные напряжения при изгибе. Кривизна упругой линии бруса. Уравнение упругой линии балки. Расчет балок на прочность и жесткость. Рациональные формы балок.
8. Сложное напряжение бруса. Неплоский и кривой изгиб. Внецентренное растяжение, понятие о ядре сечения.
9. Изгиб бруса большой кривизны. Напряжения в поперечном сечении.
10. Энергетический метод определения перемещения сечений стержневых систем. Потенциальная энергия деформации. Теорема Кастильо.
11. Теорема Бетти и Максвелла о взаимности работ и перемещений. Интегралы Мора и способ Верещагина.
- 6
12. Расчет статически неопределимых плоских и пространственных стержневых систем методом сил и методом перемещений.
13. Напряженное состояние в точке твердого тела. Тензор напряжений. Типы напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задачи. Диаграмма напряжений в точке. Круги Мора.
14. Деформированное состояние в точке твердого тела. Обобщенный закон Гука. Плоская деформация.
15. Теория предельных напряженных состояний. Теории Мора, Девиденкова-Фридмана. Расчет на прочность с использованием теорий предельных напряженных состояний.
16. Расчет тонкостенных оболочек вращения. Безмоментная теория. Уравнение Лапласа. Уравнения равновесия.
17. Расчет толстостенных цилиндров. Решение Ляме. Расчет составных цилиндров.
18. Расчет стержневых систем при действии динамических нагрузок при неравномерном движении. Ударное нагружение стержневых систем. Коэффициент динамики и приведение массы стержня к точке удара.
19. Колебания стержневых систем. Частота собственных колебаний. Вынужденные колебания.
20. Расчеты на прочность при циклически меняющихся напряжениях.
21. Устойчивость продольно сжатых стержней. Задача Эйлера. Диаграмма критических напряжений. Формула Ясинского.
22. Продольно-поперечный изгиб стержней. Расчет по предельным нагрузкам.
23. Расчет стержневых систем при упруго-пластическом деформировании при растяжении-сжатии и при изгибе. Остаточные напряжения и кривизна бруса. Расчет балок по предельному состоянию.

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

#### **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 зачету с оценкой**

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

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

**«Удовлетворительно/зачтено»** – студент допустил существенные ошибки.

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

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Вибронадежность маши»

по направлению подготовки/специальности

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
шифр и наименование направления подготовки/специальности

Компьютерный инжиниринг  
профиль / специализация

\_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_ / Ф.И.О.

(подпись)

МП