

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

**Профиль / специализация:** Грузовые вагоны

**Дисциплина:** Метрология, стандартизация и сертификация

**Формируемые компетенции:** ОПК-3

ОПК-4

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно- программногo материала.	Отлично
-----------------	--	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным

## занятиям. Образец экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

### Компетенция ОПК-3:

1. Метрология. Задачи метрологии.
2. Физическая величина и ее значение.
3. Измерение физической величины. Типы шкал.
4. Понятие о системе физических величин. Размерность физической величины.
5. Международная система единиц СИ (SI).
6. Виды измерений.
7. Методы измерений.
8. Понятие о точности измерений.
10. Погрешности измерений, и их классификация.
11. Систематические погрешности. Исключение систематических погрешностей.
12. Случайные погрешности. Распределения случайных величин.
13. Обработка результатов однократных измерений.
14. Обработка прямых многократных равноточных измерений.
15. Средства измерений. Классификация средств измерений.
16. Основные метрологические характеристики средств измерений.
17. Погрешности средств измерений, их нормирование.
18. Классы точности средств измерений.
19. Эталоны единиц физических величин.
20. Основы обеспечения единства измерений.
21. Организационные основы Государственной метрологической службы.
22. Поверка средств измерений.
23. Калибровка средств измерений.
24. Стандартизация. Задачи стандартизации.
25. Виды и категории стандартов.

### Компетенция ОПК-4:

1. Методы стандартизации.
2. Понятие о размерах и отклонениях.
3. Посадка. Виды посадок.
4. Основные положения единой системы допусков и посадок (ЕСДП).
5. Обозначение посадок. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах.
6. Допуски и посадки подшипников качения.
7. Допуски и отклонения формы поверхностей деталей.
8. Допуски и отклонения расположения поверхностей и осей деталей.
9. Параметры шероховатости поверхности.
10. Простановка допусков формы и расположения поверхностей деталей на чертежах.
11. Обозначение шероховатости поверхности на рабочих чертежах.
12. Метрическая резьба. Допуски и посадки.
13. Взаимозаменяемость конических соединений.
14. Шпоночные соединения. Их допуски и посадки.
15. Шлицевые соединения. Их допуски и посадки.
16. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач. Степени точности колес и передач. Степени точности колес и передач.
17. Нормы точности зубчатых колес и передач.
18. Обозначение степеней точности зубчатых колес.
19. Размерные цепи. Классификация размерных цепей.
20. Задачи расчета размерных цепей.
21. Сертификация. Цели и принципы сертификации.
22. Обязательная и добровольная сертификация.
23. Декларирование соответствия.

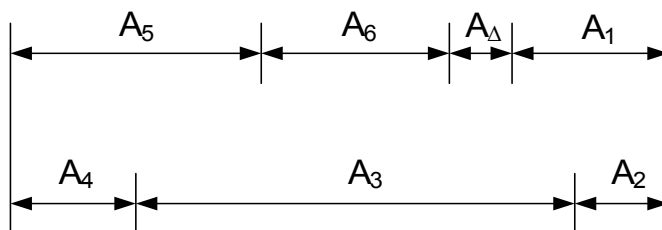
Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция ОПК-3:

1. Какому значению, выраженному в литрах, эквивалентно перемещение поршня двигателя на 320 куб. дюймов?
2. Мощность определяется по уравнению  $P=Fl/t$ , где действующая сила  $F=ma$ ,  $m$  – масса,  $a$  – ускорение,  $l$  – длина плеча приложения силы,  $t$  – время приложения силы. Определите размерность мощности  $P$ .
3. Указатель отсчетного устройства вольтметра класса точности 0,5 показывает 120 В. Пределы измерения вольтметра от 0 до 500 В. Определите абсолютную погрешность вольтметра и запишите результат измерения.

Компетенция ОПК-4:

1. По заданным наибольшим и наименьшим зазорам или натягам в соединении подобрать посадку в системе вала, назначив допуски на вал и отверстие в одном квалитете. Проверить, построив схему полей допусков.
2. Найти номинальный размер и предельные отклонения замыкающего звена размерной цепи  $A_{\Delta}$ .
3. Определить величины зазоров или натягов по центрирующему элементу в шлицевом соединении.
4. Раскрыть предельные отклонения деталей сопряжения, определить предельные размеры деталей, построить схему полей допусков и определить предельные зазоры и натяги в сопряжении: 100H7/f6.
5. По заданным наибольшим и наименьшим зазорам или натягам в соединении подобрать посадку в системе отверстия, назначив допуски на вал и отверстие в одном квалитете. Проверить, построив схему полей допусков. Номинальный размер 100 мм.
6. По заданным наибольшим и наименьшим зазорам или натягам в соединении подобрать посадку в системе вала, назначив допуски на вал и отверстие в одном квалитете. Проверить, построив схему полей допусков. Номинальный размер 100 мм.
7. Для шпоночного соединения (шпонка призматическая, соединение свободное) определить допуски и предельные отклонения всех элементов; построить схему полей допусков по ширине шпонки  $v$  и сделать чертеж вала при следующих данных:  $v \times h \times l$  для вала диаметром 50 мм.
8. Найти номинальный размер и предельные отклонения замыкающего звена размерной цепи  $A_{\Delta}$ .



Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к107) Транспортно- технологические комплексы 5 семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация для направления подготовки / специальности 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ профиль/специализация 23.05.03 Грузовые вагоны	«Утверждаю» Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1. Физическая величина и ее значение (ОПК-3)		
2. Допуски и отклонения формы поверхностей деталей (ОПК-4)		
3. Задание: Определить величины зазоров или натягов по центрирующему элементу в шлицевом соединении. (ОПК-4)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

#### Задание 1 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Если при измерении электрического напряжения используется вольтметр класса точности 1,5 с диапазоном измерения от 0 до 250 вольт, то допустимая основная погрешность измерения составит \_\_\_\_ В.

- 2,5
- 3,75
- 1,5
- 2,75

#### Задание 2 (ОПК-3)

Выберите не менее одного правильного варианта ответа.

Характеристика одного из свойств физического объекта, общая в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальная для каждого из них, - это...

- кодировка объекта
- условное обозначение
- название свойства
- физическая величина

#### Задание 3 (ОПК-3)

Приведите соответствие между классификационными группами и видами погрешностей: (укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания)

По полноте охвата измерительной задачи      частные

По характеру проявления      случайные

По способу выражения      относительные

Связанная с конструкцией средства измерения      погрешности метода

#### Задание 4 (ОПК-3)

Рассчитайте (условие задания)

Исходные данные: При измерении усилия динамометр показывает 1000 Н, погрешность градуировки равна -50 Н. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_F=10$  Н. Укажите доверительные границы для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью  $P = 0,9544$  ( $t_p = 2$ ).

### Задание 5 (ОПК-3)

Введите правильный ответ с клавиатуры

Одно из свойств, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном – индивидуальное для каждого из них, называется ...

### Задание 6 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Одним из свойств физического объекта (физической системы, явления или процесса), общим в качественном отношении для многих физических объектов, но индивидуальным в количественном отношении для каждого из них, является \_\_\_\_\_ величина.

- Физическая
- Реальная
- Идеальная
- Измеряемая

### Задание 7 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Из перечисленных единиц системы SI основной не является ...

- Кулон
- Кельвин
- Моль
- кандела

### Задание 8 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Измерение расстояния до объекта радиолокатором – это \_\_\_\_\_ метод измерений.

- Бесконтактный
- Контактный
- Дифференциальный
- Нулевой

### Задание 9 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Для сравнения пассивных величин используются ...

- мостовые цепи
- компенсационные цепи
- измерительные установки
- вспомогательные средства измерений

### Задание 10 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Если при проведении 9-ти измерений электрического тока амперметром класса точности 1,0 с диапазоном измерения от 0 до 10 А среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений  $S$  составила  $\pm 0,03A$ , то погрешность измерения для доверительной вероятности 0,95 ( $t_{пр} = 2,302$ ) будет равна \_\_\_\_ А.

- $\pm 0,1$
- $\pm 0,01$
- $\pm 0,03$
- $\pm 0,3$

### Задание 11 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

В процедуру обработки однократных измерений не входит операция ...

- нахождения среднего квадратического отклонения результата измерения
- определения числового значения собственного результата измерений
- нахождения показателей точности измерения
- выбора формы представления окончательного результата

### Задание 12 (ОПК-4)

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Задачи и полномочия государственной метрологической службы определены в ...

- законе «Об обеспечении единства измерений»
- законе «О техническом регулировании»
- постановлениях правительства
- правилах по метрологии и государственных стандартах

### Задание 13 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Класс точности прибора выражается пределом допускаемой \_\_\_\_\_ погрешности.

- основной
- субъективной
- вычислений
- методической

### Задание 14 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Погрешность, связанная с определенными условиями поверки, является погрешностью ...

- прибора
- измерений
- относительной
- дополнительной

### Задание 15 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Комплекс технических средств, использующий для воспроизведения единицы ФВ распространение света в вакууме, является эталоном ...

- метра
- секунды
- кельвина
- моля

### Задание 16 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Нанесение отметок на шкалу, соответствующих показаниям образцового прибора, называется ...

- градуировкой
- поверкой
- калибровкой
- аттестацией

### Задание 17 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Органом, осуществляющим государственный метрологический надзор, является ...

- федеральный орган исполнительной власти
- государственный научный метрологический институт
- метрологическая служба юридического лица
- региональный метрологический центр

### Задание 18 (ОПК-3)

Выберите правильный вариант ответа.

Единицы величин, допускаемые к применению в Российской Федерации, утверждены ...

- постановлением Правительства РФ от 31 октября 2009 г. № 879
- законом РФ «Об обеспечении единства измерений»
- законом РФ «О техническом регулировании»
- ГОСТом 8.417–81 ГСИ. Единицы физических величин

### Задание 19 (ОПК-4)

Приведите в возрастающей последовательности основные этапы процесса сертификации:

1. заявка на сертификацию и подготовка к ней объекта
2. оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям
3. анализ результатов оценки соответствия
4. принятие решения по сертификации

### Задание 20 (ОПК-4)

Приведите соответствие между знаками соответствия и странами

ANSI	США
AFNOR	Франция
BSI	Британия
DIN	Германия
JSA	Япония

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.