

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

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Электроснабжение 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.

Формы промежуточной аттестации: *зачет – 4 семестр/ 3ФО 3 курс.*

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	ОПК-3.2

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 4)
ОПК-3.2. Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	Обучающийся знает: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности приборов; методы выбора материалов; основные нормативно-правовые документы; правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; технические средства измерений; принципы составления и использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации; правила, порядок организации и проведения испытаний устройств и проведения электротехнических измерений.	Вопросы (№1-№76) Задания (№1 - №20)
	Обучающийся умеет: решать задачи по определению различных видов погрешностей, класса точности измерительного прибора; определять по передней панели измерительного прибора класс точности, пределы измерения, нормирующее значение; применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов; контролировать и оценивать качество выполняемых работ.	Задания (№1 - №10)
	Обучающийся владеет: навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом; навыками обоснования выбора средств измерений для решения конкретных прикладных задач; навыками технических измерений; навыками использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.	Задания (№1 - №10)

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

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые¹ 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
ОПК-3.2. Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	Обучающийся знает: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности приборов; методы выбора материалов; основные нормативно-правовые документы; правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; технические средства измерений; принципы составления и использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации; правила, порядок организации и проведения испытаний устройств и проведения электротехнических измерений.
Типовые вопросы (типовые задания) к зачету	
1 Метрология - это ... а) теория передачи размеров единиц физических величин; б) теория исходных средств измерений (эталонов); в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;	
2 Физическая величина - это ... а) объект измерения; б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи; в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.	
3 Количественная характеристика физической величины называется ... а) размером; б) размерностью; в) объектом измерения.	
4 Качественная характеристика физической величины называется ... а) размером; б) размерностью; в) количественными измерениями нефизических величин.	
5 Измерением называется ... а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики; б) операция сравнения неизвестного с известным; в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.	
6 К объектам измерения относятся ... а) образцовые меры и приборы; б) физические величины;	

¹ 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.

в) меры и стандартные образцы.

7 При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

а) вольт;

б) ом;

в) ампер.

8 При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

а) кг, м, Н;

б) м, кг, Дж,;

в) кг, м, с.

9 При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается ...

а) световой квант;

б) кандела;

в) люмен.

10 Для поверки эталонов-копий служат ...

а) государственные эталоны;

б) эталоны сравнения;

в) эталоны 1-го разряда.

11 Для поверки рабочих эталонов служат ...

а) эталоны-копии;

б) государственные эталоны;

в) эталоны сравнения.

12 Для поверки рабочих мер и приборов служат ...

а) рабочие эталоны;

б) эталоны-копии;

в) эталоны сравнения.

13 Разновидностями прямых методов измерения являются ...

а) методы непосредственной оценки;

б) методы сравнения;

в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

14 По способу получения результата все измерения делятся на ...

а) статические и динамические;

б) прямые и косвенные;

в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

15 По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на ...

а) статические и динамические;

б) равноточные и неравноточные;

в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

16 В зависимости от числа измерений измерения делятся на ...

а) однократные и многократные;

б) технические и метрологические;

в) равноточные и неравноточные.

17 В зависимости от выражения результатов измерения делятся на ...

а) равноточные и неравноточные;

б) абсолютные и относительные;

в) технические и метрологические.

18 Систематическую составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...

а) переходом на другой предел измерения прибора;

б) введением поправок в результат измерения;

в) n - кратным наблюдением исследуемой величины.

19 Случайную составляющую погрешности измерения можно уменьшить ...

а) переходом на другой предел измерения прибора;

б) введением поправок в результат измерения;

в) n - кратным наблюдением исследуемой величины.

20 Из перечисленных метрологических характеристик прибора к качеству измерения относятся ...

а) класс точности;

б)	предел измерения;
в)	входной импеданс.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-3.2. Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	Обучающийся умеет: решать задачи по определению различных видов погрешностей, класса точности измерительного прибора; определять по передней панели измерительного прибора класс точности, пределы измерения, нормирующее значение; применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов; контролировать и оценивать качество выполняемых работ.
	1. Показатель размерности физической величины: определение и характеристики. 2. Практическое применение понятия «размерность физической величины». 3. Пример практического применения понятия «размерность физической величины». 4. Характеристика естественных систем единиц. 5. Примеры прямых и косвенных измерений. 6. Признаки классификации методов измерений. 7. Классификация погрешностей. 8. Основные характеристики погрешностей. 9. Классификация средств измерений. 10. Отсчетное устройство: назначение, составные части, метрологические характеристики.
ОПК-3.2. Решает задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии, используя нормативно-правовую базу, современные методы и информационные технологии	Обучающийся владеет: навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом; навыками обоснования выбора средств измерений для решения конкретных прикладных задач; навыками технических измерений; навыками использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.
	1. Привести классификацию физических величин с учетом различных признаков. 2. Привести уравнение связи между физическими величинами. 3. Привести уравнение связи между числовыми значениями. 4. Определите выбор основных физических величин при построении системы физических величин. 5. Приведите примеры размерных и безразмерных физических величин. 6. Шкалы измерений: типы, принципы построения. 7. Основные задачи метрологических характеристик средств измерений. 8. Перечень нормируемых метрологических характеристик. 9. Метрологические характеристики влияния на инструментальную составляющую погрешности измерения. 10. Класс точности средства измерения: пределы допускаемой основной погрешности.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Метрология. Задачи, предмет. Определения.
2. Разделы метрологии и их основные характеристики.
3. Понятие физической величины и их классификация.
4. Система физических величин и их единиц. Основные определения и понятия. Уравнения связи. Основные и дополнительные физические величины системы СИ. Система физических величин и их единиц. Системные и внесистемные единицы системы СИ. Система физических величин и их единиц. Производные единицы системы СИ.
5. Международная система единиц (система СИ).
6. Система единиц СГС (сантиметр-грам-секунда), МКС (метр-килограмм-секунда), МГКСС (метр-килограмм-сила и секунда).

7. Русская система мер. Английская и японская система мер.
8. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин. Область применения. Нормативные ссылки. Определения. Общие положения. Единицы величин. Единицы международной системы единиц (СИ). Основные и производные единицы СИ. Вне системные единицы СИ. Правила образования наименований и обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ.
9. РМГ 29-2013. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
10. Измерения. Классификация измерений. Методы измерений.
11. Средства измерений и их виды.
12. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
13. Метрологические характеристики средств измерений.
14. Погрешность средств измерений. Классификация погрешностей средств измерений.
15. Калибровка средств измерений.
16. Основные понятия теории метрологической надежности.
17. Метрологическая надежность и межповерочные интервалы.
18. Выбор средства измерения. Задача, основные положения и определения. Диагностирование. Испытание и его классификация. Контроль.
19. Метрологическое обеспечение и его основы.
20. Организация и основные функции метрологической службы на железнодорожном транспорте.
21. Метрологическое обеспечение на железной дороге.
22. Метрологические службы государственных органов управления РФ и юридических лиц. Метрологическое обеспечение сферы услуг.
23. Нормативно-правовые основы метрологии.
24. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
25. Государственная метрологическая служба.
26. Международные метрологические организации.
27. Метрология за рубежом.
28. Метрологический контроль и надзор. Ответственность за нарушение метрологических правил.
29. Государственные испытания средств измерений.
30. Поверка средств измерений.
31. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.
32. Система сертификации средств измерений.
33. Методики выполнения измерений.
34. Метрологическая экспертиза.
35. Анализ состояния измерений.
36. Исторические основы развития стандартизации.
37. Система стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.
38. Цели, принципы, функции и задачи стандартизации.
39. Методы стандартизации.
40. Национальная система стандартизации в РФ.
41. Организация службы стандартизации в ОАО «РЖД». Назначение и цели службы стандартизации. Основные задачи, его структура и аудит его подразделений.
42. Виды и категории стандартов.
43. Порядок разработки и утверждения национальных стандартов.
44. Стандарты организаций, порядок их разработки и утверждения.
45. Межотраслевые системы стандартов. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Система разработки и постановки изделий на производство (СРПП). Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Безопасность в чрезвычайных ситуациях (БЧС). Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов (ССОП).

46. Экспертиза стандартов. Экспертиза национальных стандартов. Основные принципы при проведении экспертизы национальных стандартов. Эксперт. Последовательность действий разработчика национального стандарта при экспертизе. Последовательность действий технического комитета по стандартизации при экспертизе проектов национальных стандартов.
47. Международные организации по стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Международные организации, участвующие в международной стандартизации. Международные организации, занимающиеся стандартизацией для железнодорожного транспорта.
48. Стандартизация за рубежом. Американский институт стандартов и технологии (NIST). Британский институт стандартов (BSI). Французская ассоциация по стандартизации (AFNOR). Немецкий институт стандартов (DIN). Японский комитет промышленных стандартов (JISC).
49. Эффективность работ по стандартизации. Показатели экономической эффективности.
50. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
51. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации.
52. Понятие о качестве продукции. Защита прав потребителей.
53. Правовые основы сертификации.
54. Схемы и системы сертификации. Система сертификации на железнодорожном транспорте РФ.
55. Единый реестр сертификатов.
56. Условия осуществления сертификации. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация.
57. Система добровольной сертификации на железнодорожном транспорте РФ (ССЖТ).
58. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
59. Сертификационные испытания; качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний.
60. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
61. Правила и порядок проведения сертификации.
62. Сертификация работ и услуг.
63. Сертификация систем качества.
64. Сертификация средств измерений.
65. Сертификация электрооборудования и электрической энергии.
66. Сертификация работ по охране труда в организациях (ССОТ).
67. Закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (с послед. изм. от 13.07.15). Разделы I-VII. Общие положения.
68. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с послед. изм. от 29.07.2017). Глава I-X.
69. Закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» (с послед. изм. от 02.03.2016). Глава 1-3.
70. Закон РФ от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в российской федерации» (с послед. изм. от 03.06.2016). Глава 1-11.
71. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» (с послед. изм. от 01.05.17). Глава 1-4.
72. ГОСТ Р 8.000-2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
73. ГОСТ Р 1.0-2012. Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения (взамен ГОСТ Р 1.0-2004, с послед.изм. от 16.01.2015).
74. ГОСТ Р 53603-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации (действующий, с послед.изм. от 16.01.2015).
75. ГОСТ Р 8.568-97. Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.

76. Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (отменяет правила по метрологии ПР 50.2.006 и ПР 50.2.007).

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

«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

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.