

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.10.2025 18:00:49
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Измерения неэлектрических величин

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки / специальность

27.03.01 Стандартизация и метрология

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

«Метрология и метрологическое обеспечение»

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 (7 семестр), зачет с оценкой (8 семестр),

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3: Способен осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 7)	Оценочные материалы (семестр 8)
ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации	Обучающийся знает: алгоритм выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю.	Тестовые вопросы (№ 1 - № 5)	Вопросы № 1-16
	Обучающийся умеет: использовать алгоритмы выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю.	Задания (№ 1 - 2)	Задания (№ 4 - 5)
	Обучающийся владеет: алгоритмами выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю.	Задание № 3	Задание № 6

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

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации	Обучающийся знает: алгоритм выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю.
1. Принципы работы электрического влагометра: а) по величине электропроводности влажного вещества; б) по величине диэлектрической проницаемости; в) по величине диэлектрических потерь; г) все перечисленные. 2. Для измерения линейных или угловых перемещений могут использоваться: а) реостатные преобразователи; б) индуктивные и трансформаторные преобразователи; в) емкостные преобразователи; г) преобразователи всех перечисленных типов. 3. Для непосредственного измерения силы могут использоваться: а) магнитоупругие датчики; б) пьезоэлектрические датчики; в) датчики всех перечисленных типов; г) ни один из перечисленных типов. 4. Для измерения уровня жидкости могут использоваться: а) уровнемеры с поплавком постоянного погружения; б) уровнемеры, основанные на использовании физических свойств жидкости; в) все перечисленные типы; г) ни один из перечисленных типов. 5. Для измерения давления могут использоваться: а) жидкостные манометры; б) пружинные манометры; в) манометры всех перечисленных типов; г) ни один из перечисленных типов.	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

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.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации	Обучающийся умеет: использовать алгоритмы выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю.
1) Классифицировать датчики угла поворота, расхода, перемещения, индуктивные датчики; 2) Классифицировать датчики температуры, тензодатчики, датчики давления, пьезоэлектрические датчики, оптические) датчики; 3) Охарактеризовать типовые структуры построения средств измерения неэлектрических величин.	
ПК-3.1: Организует работу с чертежами, производственными документами, справочной литературой, работу на сложном контрольно измерительном оборудовании, проведение метрологической экспертизы, выбор схем поверки средств измерений, сбор, обработку и анализ информации о надежности СИ, расчет показателей надежности СИ, оформления нормативно технической документации	Обучающийся владеет: алгоритмами выполнения работ по метрологическому обеспечению и техническому контролю.
4) Определить максимальное значение амплитуды виброускорения в ходе проведения вибрационных испытаний на синусоидальную вибрацию в частотном диапазоне до 166 Гц с амплитудой виброперемещения 1 мм. 5) Определить пригодность акселерометра с пределом измерения виброускорения 10 G для виброиспытаний на синусоидальную вибрацию в частотном диапазоне до 100 Гц и амплитудой виброперемещения 100 мкм. 6) Определить пригодность вибрационного электродинамического стенда с максимальной выталкивающей силой 4 Кн для проведения испытаний на синусоидальную вибрацию изделия с массой 100 кг и виброускорением 2G. Массой рабочего стола вибростенда пренебречь.	

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные виды неэлектрических величин и необходимость их измерения и контроля для обеспечения технологических процессов;
2. Основные методы преобразования разнообразных неэлектрических величин в универсальные параметры, удобные для дальнейшего использования;
3. Методы измерения геометрических величин. Классификация величин пространства и времени: геометрических, времени и параметров движения;
4. Измерение линейных размеров: расстояний, толщин, высот, глубин, диаметров, уровней, параметров шероховатостей. Измерение площадей и объемов. Измерение угловых размеров;
5. Методы измерения параметров движения. Виды движения. Параметры движения, связь между ними. Методы измерения линейных и угловых перемещений.;
6. Основные методы измерения скорости и расхода твердых, жидких и газообразных сред. Методы измерения скоростей вращения. Методы измерения параметров вибрации, взрыва и др. параметров движения. Методы измерения параметров движений с использованием инерционных ИП;
7. Методы измерения механических величин. Классификация механических величин и связь между ними.;
8. Методы измерения сосредоточенных сил. Методы измерений давлений. Механические моменты и методы их измерений. Методы измерения механических напряжений и деформаций. Границы применимости методов и основные погрешности средств измерения;
9. Методы измерения тепловых величин. Классификация тепловых величин;

10. Понятие температуры. Температурные шкалы. Контактные и бесконтактные методы измерения температур, источники погрешностей и область применения. Особенности и методы измерения сверхнизких и низких, средних и высоких температур;
11. Методы измерения акустических величин. Основные акустические величины и их единицы измерения;
12. Методы измерения акустического давления, скорости распространения звука, звукоизоляции, акустического шума и др. величин. Метрологическое обеспечение измерения акустических величин;
13. Методы измерения величин оптического излучения. Классификация оптических величин;
14. Светотехнические и энергетические единицы измерения. Метрологическое обеспечение силы света. Методы измерения световых величин;
15. Методы измерения концентрации и состава веществ. Понятия концентрации и состава веществ (концентрация, состав, структура, вязкость, цветность, мутность, жирность, влажность, дымность и др.);
16. Измеряемые физические параметры. Основные методы измерения концентрации и состава: электрохимические, ионизационные, спектрометрические, тепловые, магнитные, диэлькометрические, хроматографические, оптические, радиоскопические, акустические, механические, и др.;

Вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Основные виды неэлектрических величин и необходимость их измерения и контроля для обеспечения технологических процессов;
2. Основные методы преобразования разнообразных неэлектрических величин в универсальные параметры, удобные для дальнейшего использования;
3. Методы измерения геометрических величин. Классификация величин пространства и времени: геометрических, времени и параметров движения;
4. Измерение линейных размеров: расстояний, толщин, высот, глубин, диаметров, уровней, параметров шероховатостей. Измерение площадей и объемов. Измерение угловых размеров;
5. Методы измерения параметров движения. Виды движения. Параметры движения, связь между ними. Методы измерения линейных и угловых перемещений.;
6. Основные методы измерения скорости и расхода твердых, жидких и газообразных сред. Методы измерения скоростей вращения. Методы измерения параметров вибрации, взрыва и др. параметров движения. Методы измерения параметров движений с использованием инерционных ИП;
7. Методы измерения механических величин. Классификация механических величин и связь между ними.;
8. Методы измерения сосредоточенных сил. Методы измерений давлений. Механические моменты и методы их измерений. Методы измерения механических напряжений и деформаций. Границы применимости методов и основные погрешности средств измерения;
9. Методы измерения тепловых величин. Классификация тепловых величин;
10. Понятие температуры. Температурные шкалы. Контактные и бесконтактные методы измерения температур, источники погрешностей и область применения. Особенности и методы измерения сверхнизких и низких, средних и высоких температур;
11. Методы измерения акустических величин. Основные акустические величины и их единицы измерения;
12. Методы измерения акустического давления, скорости распространения звука, звукоизоляции, акустического шума и др. величин. Метрологическое обеспечение измерения акустических величин;
13. Методы измерения величин оптического излучения. Классификация оптических величин;
14. Светотехнические и энергетические единицы измерения. Метрологическое обеспечение силы света. Методы измерения световых величин;
15. Методы измерения концентрации и состава веществ. Понятия концентрации и состава веществ (концентрация, состав, структура, вязкость, цветность, мутность, жирность, влажность, дымность и др.);
16. Измеряемые физические параметры. Основные методы измерения концентрации и состава: электрохимические, ионизационные, спектрометрические, тепловые, магнитные, диэлькометрические, хроматографические, оптические, радиоскопические, акустические, механические, и др.;
17. Резистивные измерительные преобразователи (контактные, реостатные, тензосопротивления, термосопротивления). Принцип действия, конструкция и область применения;
18. Емкостные измерительные преобразователи. Математическая модель принципов преобразования. Область применения;

19. Индуктивные измерительные преобразователи. Принцип действия, конструкция и область применения;
20. Пьезоэлектрические измерительные преобразователи. Принцип действия, конструкция и область применения;
21. Фотоэлектрические измерительные преобразователи. Принцип действия, конструкция и область применения;
22. Термоэлектрические измерительные преобразователи. Принцип действия, конструкция и область применения;
23. Электрохимические измерительные преобразователи. Принцип действия, конструкция и область применения;
24. Измерительные преобразователи оптического излучения. Принцип действия, конструкция и область применения;
25. Типовая структура построения средств измерения неэлектрических величин.

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

Зачет и экзамен по дисциплинам проводится в устной форме. Билеты должны быть утверждены (или переутверждены) заведующим кафедрой. Количество билетов должно быть определено с учетом количества студентов в экзаменуемых группах плюс пять билетов дополнительно. К зачету и экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие следующие требования: наличие письменного отчета по практическим занятиям. На подготовку к ответу по билету обучающемуся дается 35 минут.

Билет состоит из трех вопросов:

1. Тестовые вопросы.
2. Решение задачи.
3. Выполнение практического задания.

По итогам выполнения заданий билета проводится собеседование.

При проведении тестирования обучающимся выдается задание, состоящее из десяти вопросов, отражающих основной теоретический материал с требуемым количеством вариантов ответов. Тесты построены таким образом, что при их выполнении необходимо найти требуемое определение. При этом задания могут включать в себя вопросы, в которых необходимо найти как правильный так и ошибочный ответ.

Для лучшего освоения материала, полученного на лекционных и практических занятиях, обучающимся предлагается производить подробный анализ и разбор конкретных производственных ситуаций, где могут быть использованы электронные схемы. После чего выработать технически грамотное решение.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Оценку «Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие решенную задачу в соответствии с предъявляемыми требованиями, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя. В представленном решении отражены быть отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы.

Оценку «незачтено» – получают обучающиеся, если задача не решена, или решена неправильно, а обучающийся не сумел ответить на вопросы преподавателя по решению задачи, или представленное

решение не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы).

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, обладающие знаниями о режимах работы электрических машин и способные идентифицировать эти режимы, имеющие навыки в использовании контрольно-измерительной аппаратуры и способные применить их для измерения параметров электрических машин, правильно выполнившие все необходимые измерения и дополнительные расчеты при проведении натурных исследований, сделавшие обобщающие выводы на основании проведенных замеров.

Оценку «незачтено» - получают обучающиеся, не обладающие знаниями о режимах работы электрических машин, не способные их идентифицировать, не способные с помощью контрольно-измерительной аппаратуры определить параметры электрических машин, провести их анализ и сделать обобщающие выводы.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЧЕТУ

Оценку «отлично» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95 % от общего объема заданных вопросов.

Оценку «хорошо» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75 % от общего объема заданных вопросов.

Оценку «удовлетворительно» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50 % от общего объема заданных вопросов.

Оценку «неудовлетворительно» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50 % от общего объема заданных вопросов.

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание 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. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – 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.