

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.10.2023 15:02:14  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

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

Метрологическое обеспечение производства

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки / специальность

27.03.01 Стандартизация и метрология

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

«Метрология и метрологическое обеспечение»

*(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: Экзамен (5 семестр).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-1: Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	ПК-1.3: Использует систему государственного надзора за единством измерений, основы метрологического обеспечения, методики выполнения измерений, связь показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способы анализа качества продукции и регулирования технологических процессов
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
	ПК-3.2: Читает и составляет техническую документацию, проводит метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации, анализирует метрологическое обеспечение производства, анализирует качество работы оборудования, определяет причины отказов и показатели надежности измерительной техники

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (5 семестр)
ПК-1.3: Использует систему государственного надзора за единством измерений, основы метрологического обеспечения, методики выполнения измерений, связь показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способы анализа качества продукции и регулирования технологических процессов	Обучающийся знает: качество продукции	Тест №1-5
	Обучающийся умеет: проводить мероприятия по контролю качества продукции	Задание №1
	Обучающийся владеет: навыками работ по проведению мероприятий по контролю качества продукции	Задание №2

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: процессы и средства измерений испытаний и контроля	Тест № 6-10
	Обучающийся умеет: моделировать процессы и средства измерений испытаний и контроля	Задание №3
	Обучающийся владеет: стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования для испытаний и контроля	Задание №4
ПК-3.2: Читает и составляет техническую документацию, проводит метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации, анализирует метрологическое обеспечение производства, анализирует качество работы оборудования, определяет причины отказов и показатели надежности измерительной техники	Обучающийся знает: стандартные пакеты	Тест № 11-17
	Обучающийся умеет: использовать стандартные пакеты	Задание №5
	Обучающийся владеет: навыками по использованию стандартных пакетов	Задание №6

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

- 1) Ответ на билет, состоящий из тестовых вопросов, задач и практических заданий;
- 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 компетенции	Образовательный результат
ПК-1.3: Использует систему государственного надзора за единством измерений, основы метрологического обеспечения, методики выполнения измерений, связь показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способы анализа качества продукции и регулирования технологических процессов	Обучающийся знает: качество продукции

#### *Примеры вопросов/заданий*

1. Метрологическое обеспечение — это установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для...
  - а) Установления определенных погрешностей измерения.
  - б) Достижения единства и требуемой точности измерения.
  - в) Нахождения значения физической величины опытным путем.
  - г) Получения количественной информации о свойствах объектов.
2. Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств это ...
  - а) Поверка.
  - б) Контроль.
  - в) Измерение.
  - г) Экспертиза.
3. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется ...
  - а) Технологией.
  - б) Метрологией.
  - в) Квалиметрией.
  - г) Изометрией.
4. Единство измерений определяется как состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах и ...
  - а) Погрешности измерений известны с заданной вероятностью.
  - б) Погрешности измерений неизвестны с заданной вероятностью.
  - в) Погрешности измерений отсутствуют при измерении.
  - г) Погрешности измерений настолько малы, что ими можно пренебречь.
5. Общие вопросы теории измерений рассматривает ...

<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 несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

<p>а) Теоретическая метрология.  б) Прикладная метрология.  в) Законодательная метрология.  г) Метрологическая экспертиза.</p>	
<p>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</p>	<p>Обучающийся знает: процессы и средства измерений испытаний и контроля</p>
<p>6. Калибровка — это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;</li> <li>2) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;</li> <li>3) Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.</li> </ol> <p>7. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) вещественные меры;</li> <li>2) индикаторы;</li> <li>3) измерительные приборы;</li> <li>4) измерительные системы;</li> </ol> <p>8. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;</li> <li>2) аттестация методик (методов) измерений;</li> <li>3) государственный метрологический надзор;</li> <li>4) метрологическая экспертиза;</li> </ol> <p>9. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) брак неисправимый</li> <li>2) брак исправимый</li> </ol> <p>10. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) при динамических;</li> <li>2) при косвенных;</li> <li>3) при прямых;</li> <li>4) при многократных;</li> <li>5) при однократных;</li> <li>6) при статических.</li> </ol>	
<p>ПК-3.2: Читает и составляет техническую документацию, проводит метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации, анализирует метрологическое</p>	<p>Обучающийся знает: стандартные пакеты</p>

<p>обеспечение производства, анализирует качество работы оборудования, определяет причины отказов и показатели надежности измерительной техники</p>	
---	--

11. Как называется количественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

12. Абсолютная погрешность измерения – это:

- А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
- Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
- Д. все перечисленное верно

13. Абсолютная погрешность измерения – это:

- 1) абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
- 2) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины (+)
- 3) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
- 4) являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- 5) все перечисленное верно

14. Что такое измерение?

- А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем
- Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины
- В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований
- Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.
- Д. все перечисленное верно

15. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

16. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:

- 1) поверка;
- 2) калибровка;
- 3) аккредитация;
- 4) сертификация;

17. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;

18. Способ образования посадок, образованных изменением только полей допуска валов при постоянном поле допуска отверстий, называется:

- 1) системой посадки
- 2) системой отверстий
- 3) системой вала

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.3: Использует систему государственного надзора за единством измерений, основы метрологического обеспечения, методики выполнения измерений, связь показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способы анализа качества продукции и регулирования технологических процессов	Обучающийся умеет: проводить мероприятия по контролю качества продукции
<b>1. Перечислить и описать классификации погрешности измерений.</b>	
ПК-1.3: Использует систему государственного надзора за единством измерений, основы метрологического обеспечения, методики выполнения измерений, связь показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способы анализа качества продукции и регулирования технологических процессов	Обучающийся владеет: навыками работ по проведению мероприятий по контролю качества продукции
<b>2. Описать уровни дефектности.</b>	
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: моделировать процессы и средства измерений испытаний и контроля
<b>3. Подробно описать правила округления при записи результата измерений и правила округления при математических действиях.</b>	
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: стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования для испытаний и контроля

документации	
4. Укажите мероприятия по введению в состав измерительного комплекса средства измерения, не входящего в реестр средств измерения РФ.	
ПК-3.2: Читает и составляет техническую документацию, проводит метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации, анализирует метрологическое обеспечение производства, анализирует качество работы оборудования, определяет причины отказов и показатели надежности измерительной техники	Обучающийся умеет: использовать стандартные пакеты
5. Перечислите мероприятие по метрологическому обеспечению испытательного оборудования, не подлежащего поверке в метрологическом центре (лаборатории)	
ПК-3.2: Читает и составляет техническую документацию, проводит метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации, анализирует метрологическое обеспечение производства, анализирует качество работы оборудования, определяет причины отказов и показатели надежности измерительной техники	Обучающийся владеет: навыками по использованию стандартных пакетов
6. Укажите круг лиц, имеющих право на проведения аттестации испытательного оборудования	

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

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Историческое развитие, предмет и основные понятия метрологии;
2. Государственная система обеспечения единства измерения;
3. Метрологические службы РФ;
4. Международные метрологические организации и обеспечение единства измерений в зарубежных странах;
5. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм;
6. Государственный метрологический контроль и надзор;
7. Физические величины;
8. Международная система единиц физических величин;
9. Соотношения единиц СИ с единицами других систем и внесистемными единицами;
10. Основные правила написания обозначения единиц;
11. Понятие об эталонах физических величин;
12. Эталоны основных единиц СИ;
13. Поверка средств измерений и поверочные схемы;
14. Калибровка средств измерения;
15. Понятие об измерении и контроле;
16. Погрешности измерений;
17. Исключение систематических погрешностей;
18. Оценивание случайных погрешностей;
19. Выбор характеристик погрешности;
20. Исключение промахов;
21. Правила округления и записи результатов измерений;
22. Многократные прямые измерения;
23. Однократные измерения;
24. Косвенные измерения;
25. Виды средств измерений;
26. Метрологические характеристики средств измерения;
27. Выбор средств измерения геометрических параметров деталей;
28. Контроль деталей гладких соединений;
29. Метрологическая надежность средств измерения;
30. Качество измерительного процесса;
31. Метрологическая экспертиза рабочей конструкторской документации;
32. Метрологическая экспертиза технологической документации.

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

Экзамен по дисциплине 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 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 объема заданных тестовых вопросов.

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

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

Оценку «Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема 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 все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы.

Оценку «не зачтено» – 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 «не зачтено» - 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 ЭКЗАМЕНУ

Оценка «Отлично» (5 баллов) – студент 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.

Оценка «Хорошо» (4 балла) – студент 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.

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

Оценка «Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда студент 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.