

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Александрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.12.2025 11:34:18
 Уникальный программный ключ:
 7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Метрологическое обеспечение производства **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
 Направленность (профиль) Метрология и метрологическое обеспечение

Квалификация **бакалавр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	ИП	УП	ИП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе инт.	16	16	16	16
В том числе в форме практ.подготовки	48	48	48	48
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	82,3	82,3	82,3	82,3
Сам. работа	109	109	109	109
Часы на контроль	24,7	24,7	24,7	24,7
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Харитонова Т.В.

Рабочая программа дисциплины

Метрологическое обеспечение производства

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901)

составлена на основании учебного плана: 27.03.01-25-4-СМб.plm.plx

Направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология Направленность (профиль) Метрология и метрологическое обеспечение

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью и задачами преподавания дисциплины «Метрологическое обеспечение производства» является изучение классификации измерительных приборов и систем, их метрологических характеристик, реализации метрологического обеспечения измерительных систем, а также организация измерительного эксперимента, обработки и представления результатов измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03.02
-------------------	---------------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	качество продукции
3.1.2	процессы и средства измерений испытаний и контроля
3.1.3	стандартные пакеты
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить мероприятия по контролю качества продукции
3.2.2	моделировать процессы и средства измерений испытаний и контроля
3.2.3	использовать стандартные пакеты
3.3	Владеть:
3.3.1	Обучающийся владеет: навыками работ по проведению мероприятий по контролю качества продукции
3.3.2	стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования для испытаний и контроля
3.3.3	навыками по использованию стандартных пакетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о метрологии и метрологическом обеспечении			
1.1	Историческое развитие, предмет и основные понятия метрологии /Лек/	5	1	
1.2	Государственная система обеспечения единства измерения /Лек/	5	2	
1.3	Метрологические службы РФ /Лек/	5	2	
	Раздел 2. Единицы и системы единиц физических величин			
2.1	Физические величины /Лек/	5	1	
2.2	Международная система единиц физических величин /Лек/	5	2	
2.3	Определение размерности единиц физических величин /Лаб/	5	2	Практическая подготовка

	Раздел 3. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров			
3.1	Понятие об эталонах физических величин /Лек/	5	1	
3.2	Эталоны основных единиц СИ /Лек/	5	1	
3.3	Поверка средств измерений и поверочные схемы /Лек/	5	1	
3.4	Калибровка средств измерения /Лек/	5	1	
3.5	Выбор рабочих эталонов по точности /Лаб/	5	1	Практическая подготовка
3.6	Принятие решений о метрологической годности средств измерений при поверке /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
3.7	Составление локальной поверочной схемы для СИ /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
3.8	Оценивание вероятности годности средства измерений при поверке /Пр/	5	2	Практическая подготовка
3.9	Оценивание вероятности годности средства измерений при поверке /Пр/	5	2	Практическая подготовка
	Раздел 4. Измерение физических величин			
4.1	Понятие об измерении и контроле /Лек/	5	1	
4.2	Погрешности измерений /Лек/	5	1	
4.3	Определение контрольных пределов допускаемой погрешности при поверке средств измерений /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
4.4	Расчет аддитивной, мультипликативной и нелинейной погрешности средства измерений по результатам испытаний /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
4.5	Определение погрешности измерения линейных размеров деталей универсальными СИ /Лаб/	5	1	Практическая подготовка
4.6	Оценивание вероятности выхода годных изделий при контроле /Пр/	5	4	Практическая подготовка
	Раздел 5. Обработка результатов измерений			
5.1	Многократные прямые измерения /Лек/	5	2	
5.2	Однократные измерения /Лек/	5	2	
5.3	Косвенные измерения /Лек/	5	2	
5.4	Определение рисков первого и второго рода при разбраковке /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
5.5	Обработка результатов многократных прямых равноточных и неравноточных измерений /Пр/	5	4	Практическая подготовка
5.6	Обработка результатов косвенных измерений /Пр/	5	4	Практическая подготовка
	Раздел 6. Средства измерения			
6.1	Виды средств измерений /Лек/	5	2	
6.2	Метрологические характеристики средств измерения /Лек/	5	2	
6.3	Выбор универсальных СИ линейных размеров /Пр/	5	4	Практическая подготовка
6.4	Расчет исполнительных размеров калибров /Пр/	5	4	Практическая подготовка
	Раздел 7. Качество измерительного процесса			
7.1	Качество измерений и измерительного процесса /Лек/	5	2	
7.2	Расчет настроечных размеров регулируемых скоб для контроля валов /Пр/	5	4	Практическая подготовка
	Раздел 8. Метрологическая экспертиза технической документации			
8.1	Общие положения /Лек/	5	2	
8.2	Метрологическая экспертиза рабочей конструкторской документации /Лек/	5	2	

8.3	Метрологическая экспертиза технологической документации /Лек/	5	2	
8.4	Разработка рационального режима метрологического обеспечения объекта /Лаб/	5	2	Практическая подготовка
8.5	Метрологическая экспертиза рабочего чертежа детали /Пр/	5	4	Практическая подготовка
Раздел 9. Самостоятельная работа				
9.1	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	5	16	
9.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	16	
9.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	32	
9.4	Международные метрологические организации и обеспечение единства измерений в зарубежных странах /Ср/	5	2	
9.5	Выбор характеристик погрешности /Ср/	5	5	
9.6	Правила округления и записи результатов измерений /Ср/	5	2	
9.7	Исключение промахов /Ср/	5	2	
9.8	Выбор средств измерения геометрических параметров деталей /Ср/	5	5	
9.9	Контроль деталей гладких соединений /Ср/	5	5	
9.10	Оценивание случайных погрешностей /Ср/	5	6	
9.11	Исключение систематических погрешностей /Ср/	5	5	
9.12	Ответственность за нарушение метрологических правил и норм /Ср/	5	2	
9.13	Метрологическая надежность средств измерения /Ср/	5	5	
9.14	Соотношения единиц СИ с единицами других систем и внесистемными единицами /Ср/	5	2	
9.15	Основные правила написания обозначения единиц /Ср/	5	2	
9.16	Государственный метрологический контроль и надзор /Ср/	5	2	
Раздел 10. Контактные часы на аттестацию				
10.1	Экзамен /КЭ/	5	2,3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Сергеев А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45193

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Жуков В. К.	Метрология. Теория измерений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45139
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Microsoft office			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/			
6.2.2.2	База данных Государственных стандартов: http://gostexpert.ru/			
6.2.2.3	База данных «Техническая литература» - http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya			
6.2.2.4	Электронная библиотека http://www.electrolibrary.info/			
6.2.2.5	База книг и публикаций электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru			
6.2.2.6	Справочная правовая система «Гарант»			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.3	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, осциллограф, вольтметр, мультиметры.			
7.4	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.5	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.			

**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 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 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

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

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.

<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> <p>1) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям;</p> <p>2) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью;</p> <p>3) Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.</p> <p>7. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:</p> <p>1)вещественные меры;</p> <p>2)индикаторы;</p> <p>3)измерительные приборы;</p> <p>4)измерительные системы;</p> <p>8. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:</p> <p>1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;</p> <p>2) аттестация методик (методов) измерений;</p> <p>3) государственный метрологический надзор;</p> <p>4) метрологическая экспертиза;</p> <p>9. Если действительный размер оказался больше наибольшего предельного размера, для наружного элемента детали, то:</p> <p>1) брак неисправимый</p> <p>2) брак исправимый</p> <p>10. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:</p> <p>1) при динамических;</p> <p>2) при косвенных;</p> <p>3)при прямых;</p> <p>4)при многократных;</p> <p>5)при однократных;</p> <p>6)при статических.</p>	
<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>	
<p>11. Как называется количественная характеристика физической величины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) величина; 2) единица физической величины; 3) значение физической величины; 4) размер; 5) размерность. <p>12. Абсолютная погрешность измерения – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>13. Абсолютная погрешность измерения – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>14. Что такое измерение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>15. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>16. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) поверка; 2) калибровка; 3) аккредитация; 4) сертификация; <p>17. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
1. Перечислить и описать классификации погрешности измерений.	
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
2. Описать уровни дефектности.	
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
3. Подробно описать правила округления при записи результата измерений и правила округления при математических действиях.	
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 быть 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.