



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

02.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТРОЛОГИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 168)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей  
18.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой И.Ю. Мезин И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
02.03.2020 г. протокол № 7

Председатель И.Ю. Мезин И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
ст. преподаватель кафедры ТСиСА,

Л.В. Крамзина Крамзина Л.В.

Рецензент:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн наук М.А. Полякова М.А. Полякова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от 08.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой И.Ю. Мезин И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Метрология» является обучение методологии получения достоверной измерительной информации и правильному ее использованию; формулирование знания о современных принципах, методах и средствах измерений физических величин; обучение методологии выбора принципов, методов и средств измерений физических величин; обучение практическому применению общих законов и правил измерений, способов обеспечения их единства и методов достижения их требуемой точности, правильной оценки погрешности измерений.

Задачи дисциплины – усвоение студентами: предмета, основных разделов, значения метрологии в становлении специалиста.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Метрология входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Учебная - ознакомительная практика

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Управление качеством

Квалиметрия

Стандартизация

Метрологическая экспертиза технической документации

Методы и средства измерений и контроля

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Метрология» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-3	способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством
Знать	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами и единством измерений; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) и ремонта СИ
Уметь	применять современные методы и средства поверки (калибровки), ремонта и юстировки средств измерений; определять оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля;

Владеть	навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками работы на сложном контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками оформления нормативно-технической документации.
ПК-4 способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений	
Знать	методы оптимального выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции, процессов;
Уметь	выбирать средства измерений с целью обеспечения достоверности результатов измерений и контроля; устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля.
Владеть	навыками выбора методов и средств измерений по чертежам разрабатываемых изделий; навыками проведения поверки и калибровки средств измерений; навыками разработки поверочных схем.
ОПК-2 способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия	
Знать	основные понятия и определения федерального закона «Об обеспечении единства измерений»; основные шаги и правила государственной системы обеспечения единства измерений.
Уметь	участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний; использовать накопленный опыт в области метрологии.
Владеть	классификацией научно-технической документации, профессиональным языком предметной области знания

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 113 академических часов;
- аудиторная – 108 академических часов;
- внеаудиторная – 5 академических часов
- самостоятельная работа – 31,3 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)								
1.1 Введение	3	3		2	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Входной контроль	ПК-3
1.2 Роль и место метрологии в научных исследованиях, производстве, решении проблем качества и конкурентоспособности продукции. Разделы метрологии.		3	1/2И	2/1И	3	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашнее задание №1	ПК-3
1.3 Единство измерений. Условия обеспечения и достижения единства измерений.		3	1/1И	2/1И	3	- самостоятельное изучение учебной литературы - написание реферата	Реферат №1	ПК-4
1.4 Правовые основы обеспечения единства измерений. Законодательные основы российской метрологии. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»		3	1/1И	2/1И	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-4, ОПК-2

1.5 Понятие метрологического обеспечения. Задачи и структура метрологического обеспечения.	3	1/ИИ	2/ИИ	5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания - написание реферата	Домашнее задание №2 Реферат №2	ПК-3, ПК-4
1.6 Основы метрологического обеспечения. Современное состояние метрологического обеспечения.	3	1/ИИ	2/ИИ	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собесе-дование)	ПК-3, ОПК-2
1.7 Средства измерений физических величин. Метрологические характеристики средств измерений.	3	1/ИИ	2/ИИ	1,1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-3, ПК-4
1.8 Погрешности средств измерений, их классификация.	3	1/ИИ	2/ИИ	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-3
1.9 Классы точности средств измерений.	3	1/ИИ	2	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-4
1.10 Поверка и калибровка средств из-мерений.	3	1/ИИ	2/ИИ	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-3, ПК-4
1.11 Федеральный государственный метрологический надзор.	3	2/ИИ	2/ИИ	2	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания	Домашнее задание №3	ПК-3, ПК-4, ОПК-2
1.12 Качество измерений и способы его достижения. Критерии качества изме-рений.	3	1/ИИ	2/ИИ	1	- самостоятельное изучение учеб-ной литературы	Устный опрос (собесе-дование)	ПК-4
1.13 Нормативная основа метрологии. ГСИ.	3	0,5/ИИ	2/ИИ	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-3, ОПК-2
1.14 Организационная основа метроло-гического обеспечения ГМС, ГСВЧ, ГССО, ГСССД.	3	1	2	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собесе-дование)	ОПК-2

1.15 Физическая величина и ее измерение. Размер и размерность ФВ.	3	0,5	2	5	- самостоятельное изучение учебной литературы - выполнение домашнего задания - написание реферата	Домашнее задание №4 Реферат №3	ПК-3, ПК-4
1.16 Система воспроизведения единиц ФВ и передача их размера. Эталоны, виды эталонов.	3	1	2	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собесе-дование)	ПК-3
1.17 Международные организации по метрологии и стандартизации, их цели и задачи.	3	2/ИИ	2	1	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собесе-дование)	ПК-3, ПК-4, ОПК-2
1.18 Аккредитация метрологических служб на право поверки средств измерений.	3	1	2	1,2	- самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос (собесе-дование)	ПК-3, ПК-4, ОПК-2
Итого по разделу	54	18/14И	36/12И	31,3			
Итого за семестр	54	18/14И	36/12И	31,3		экзамен	
Итого по дисциплине	54	18/14И	36/12И	31,3		экзамен	ПК-3,ПК-4,ОПК-2



## **5 Образовательные технологии**

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается, что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации по вопросам сертификации продукции и возможности преподавателя.

Передача теоретических данных происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Перед началом занятий ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к рубежным контролям и на выполнение курсовой работы.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены обзорные лекции, лекции-визуализации. Перед каждой лекцией проводить выборочный опрос по материалу предыдущих лекций. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с директором ФГУ «Магнито-горский центр стандартизации, метрологии и сертификации».

Выполнение лабораторных заданий позволит получить практические навыки пользования измерительным инструментом и работе с нормативными документами. В учебном процессе предусмотрено использование интерактивных форм проведения занятий (деловые игры, разбор конкретных ситуаций). Учебным планом предусмотрено 18 ч. интерактивных занятий. При проведении лабораторных и практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения их студентами.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов и итоговой аттестации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - Москва : Форум, 2017. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет)

ISBN 978-5-91134-193-0 - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=320779>

2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-004750-8 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/424613>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Виноградова, А.А. Законодательная метрология : учебное пособие / А.А. Виноградова, И.Е. Ушаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 92 с. — ISBN

978-5-8114-3416-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106874> (дата обращения: 18.10.2019). — Режим доступа: для авто-риз. пользователей.

2. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2015. — 108 с. — ISBN 978-5-87623-876-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69774> (дата обращения: 18.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев, Д.П. Кононов [и др.] ; под редакцией И.А. Иванова, С.В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113911> (дата обращения: 18.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Колчков, В.И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / В.И. Колчков. — Москва : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2013. — 432 с. — (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-784-0 (ФОРУМ) ; ISBN 978-5-16-009020-7 (ИНФРА-М). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/document?id=216908>

6. Федеральный закон от 29.06.2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»

7. Федеральный закон от 21.07.2014г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений

8. Стандарты и качество [Текст]: ежемесячный научно-технический и экономический журн. —М.: РИА «Стандарты и качество». —ISSN 0038-9692.

9. Век качества: электронное научное издание. Режим доступа: [http://www.agequal.ru/e\\_archive.html](http://www.agequal.ru/e_archive.html) ISSN 2500-1841.

#### **в) Методические указания:**

1. Касаткина Е.Г. Средства измерений геометрических величин. Методические указания для выполнения лабораторных работ/ Е.Г. Касаткина, Е.С. Яковлева. -Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2012. 10с.

2. Яковлева Е.С. Построение локальных поверочных схем: методические указания по выполнению лабораторной работы / Е.С. Яковлева, А.В. Сабадаш. - Магнитогорск: МГТУ, 2006.

3. Крамзина Л.В. Единицы физических величин. Методические указания по выполнению практической работы. – Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2016. -9с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

По дисциплине «Метрология» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает:

1) проведение Входного контроля, предусматривающего оценку знаний студентов, полученных при изучении дисциплин математики и физики.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания рефератов.

### **Примерный перечень тем домашнего задания**

1. Проработка ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
2. Проработка ФЗ «О техническом регулировании»
3. Проработка ПР 50.2.006-94 «Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».

### **Примерный перечень рефератов**

1. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
2. Калибровка средств измерений.
3. Межповерочные интервалы.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p><b>ОПК-2 - способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия</b></p>		
Знать	<p>основные понятия и определения федерального закона «Об обеспечении единства измерений»; основные шаги и правила государственной системы обеспечения единства измерений.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечение единства измерений</li> <li>2. Условия обеспечения единства измерений</li> <li>3. Государственная система обеспечения единства измерений</li> <li>4. Структура государственной системы измерений</li> <li>5. Виды и сферы распространения государственного контроля и надзора за состоянием и применением средств измерений определены законом:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) О техническом регулировании;</li> <li>б) Об обеспечении единства измерений;</li> <li>в) О защите прав потребителей;</li> <li>г) О сертификации продукции и услуг</li> </ol> </li> <li>6. Цели закона «Об обеспечении единства измерений»</li> </ol>
Уметь	<p>участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний; использовать накопленный опыт в области метрологии.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений</li> <li>2. Аккредитация метрологических служб на право поверки средств измерений</li> <li>3. Аттестация методик выполнения измерений</li> <li>4. Правовые основы метрологии</li> <li>5. Федеральным органом исполнительной власти, ответственным за проведение работ в сфере обеспечения единства измерения, является:               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Государственный комитет РФ по стандартизации и метрологии;</li> <li>б) Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Правительстве РФ;</li> <li>в) Федеральное агентство по техническому регулированию</li> <li>г) Федеральное агентство по стандартизации и метрологии</li> </ol> </li> </ol>
Владеть	<p>классификацией научно-технической документации,</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативные документы в области метрологии</li> <li>2. Задачами метрологической экспертизы</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	профессиональным языком предметной области знания	<p>технической документации являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) рациональности номенклатуры измерительных параметров;</li> <li>б) оптимальности требований к точности измерений;</li> <li>в) контролепригодности продукции;</li> <li>г) качества выпускаемой продукции</li> </ul> <p>3. Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции.</p> <p>4. Международные организации по метрологии и стандартизации, их цели и задачи</p>
<b>ПК-3 - способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</b>		
Знать	законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами и единством измерений; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) и ремонта СИ	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Государственный метрологический надзор</li> <li>2. Метрологическое обеспечение</li> <li>3. Цели метрологического обеспечения</li> <li>4. Правила проведения метрологической экспертизы</li> <li>5. СИ, Характеристики и виды СИ</li> <li>6. Правовые основы метрологии</li> <li>7. Законодательно метрическая система мер в России введена: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) в 1800 году;</li> <li>б) в 1918 году;</li> <li>в) в 1945 году;</li> <li>г) в 1960 году.</li> </ul> </li> </ul>
Уметь	применять современные методы и средства поверки (калибровки), ремонта и юстировки средств измерений; определять оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Поверка средств измерений</li> <li>2. Методы поверки средств измерений</li> <li>3. Калибровка средств измерений. Российская система калибровки</li> <li>5. Эталонная база страны – это совокупность.....эталонов, являющихся основой обеспечения единства измерений в стране: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) государственных первичных и вторичных;</li> </ul> </li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		б) государственных первичных и рабочих; в) национальных и универсальных; г) специальных и локальных. 6. Межповерочные интервалы. 7. Основной единицей измерения температуры является: а) Кельвин б) Цельсий в) Фаренгейт 8. Один дюйм равен: а) 3,281 см. б) 2,539 см. в) 6,452 см.
Владеть	навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками работы на сложном контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками оформления нормативно-технической документации	1. Задачами метрологической экспертизы технической документации являются оценка: а) рациональности номенклатуры измерительных параметров; б) оптимальности требований к точности измерений; в) контролепригодности продукции; г) качества выпускаемой продукции. 2. Результаты метрологической экспертизы технической документации оформляют в виде: а) списка замечаний и предложений; б) устных замечаний и предложений; в) экспертного заключения; г) нового технического задания на документацию.
<b>ПК – 4 - способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений</b>		
Знать	методы оптимального выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции, процессов;	1. Система воспроизведения единиц ФВ и передача их размера 2. Физическая величина и ее измерение. 3. Размер и размерность ФВ 4. Критерии качества измерений
Уметь	выбирать средства измерений с целью обеспечения достоверности результатов измерений и контроля; устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля.	1. Упорядоченная совокупность значений ФВ, служащая исходной основой для измерения данной величины, называется: а) свойством величины; б) размером величины; в) шкалой величины; г) единицей величины 2. Основными единицами системы СИ

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		являются: а) сантиметр, грамм, минута; б) километр, час, тонна; в) метр, килограмм, секунда; г) миллиметр, миллиграмм, секунда 3. Система СИ состоит: а) из 50 основных и около 50 производных единиц; б) 7 основных и около 100 производных; в) 100 основных и 7 производных; г) 7 основных и 7 производных 4. Размерность силы $F=m*a$ : а) $L^{-1}MT^{-2}$ ; б) $LMT^{-2}$ ; в) $MT^{-2}$ ; г) $L^3 MT^{-2}$ 5) Размерность момента инерции $J=m*r^2$ : а) $LM^2$ ; б) $L^2 MT$ ; в) $MT^{-3}$
Владеть	навыками выбора методов и средств измерений по чертежам разрабатываемых изделий; навыками проведения поверки и калибровки средств измерений; навыками разработки поверочных схем.	1. Измерение и его основные операции 2. Классификация измерений 3. Методы измерений 4. Методики выполнения измерений 5. Систему передачи единицы ФВ от государственного эталона рабочим средствам измерений устанавливает: а) измерительная схема; б) схема контроля; в) поверочная схема; г) схема метрологической экспертизы. 6. Результаты калибровки удостоверяются: а) знаком, наносимым на средства измерений; б) свидетельством о калибровке; в) записью в эксплуатационные документы; г) протоколом разногласий 7. Порядок составления поверочных схем

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание



учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.