



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

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль/специализация) программы
Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	5

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

05.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой



А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель



И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЭиБЖД,

канд. техн. наук



О.Ю. Ильина

Рецензент:

Заместитель начальника управления охраны

окружающей среды и экологического

контроля г.Магнитогорска ,



Е.В. Алевская

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Ю. Перятинский

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов профессиональных компетенций, способных обеспечить решение задач в области формирования комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизации техногенного воздействия на природную среду, сохранения жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

История

Физика

Математика

Экономика

Информатика

Технология производства

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

Надзор и контроль в сфере безопасности

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-1.1	Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
ПК-1.2	Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-1.3	Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
ПК-3	Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий

на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска	
ПК-3.1	Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях
ПК-3.2	Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
ПК-3.3	Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 15,2 акад. часов;
- аудиторная – 12 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часа;
- самостоятельная работа – 84,1 акад. часа;
- в форме практической подготовки – 0 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Метрология								
1.1 Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов	5	0,3			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1
1.2 Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ)		0,3			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-3.1, ПК-3.3
1.3 Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей		0,9			2/0,8И	5 Выполнение практических работ (решение задач). Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Решение задач Контрольная работа	ПК-1.3, ПК-3.3

1.4 Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений		0,3		2/0,8И	4,5	Выполнение практических работ (решение задач). Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы	Решение задач. Контрольная работа	ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.3
1.5 Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения		0,3			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.6 Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений		0,3			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.7 Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическим лицом		0,3			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-3.2
Итого по разделу		2,7		4/1,6И	32,5			
2. Стандартизация								
2.1 Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Правовые основы стандартизации	5	0,3			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-3.2
2.2 Международная организация по стандартизации (ИСО)		0,3			4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-3.2
2.3 Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации		0,3			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-3.2

2.4 Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов		0,3		1/0,4И	4,6	Подготовка к семинару. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение контрольной работы	Выступления на семинарах Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		1,2		1/0,4И	17,6			
3. Сертификация								
3.1 Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и	5	0,3			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1
3.2 Термины и определения в области сертификации		0,3			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1
3.3 Качество продукции и защита потребителя		0,3			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
3.4 Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация		0,3		1/0,4И	5	Подготовка к семинару. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Выступления на семинарах Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-3.2
3.5 Правила и порядок проведения сертификации		0,3			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-3.2
3.6 Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий		0,3			4,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1

3.7 Сертификация услуг. Сертификация систем качества		0,3			5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Выполнение контрольной работы	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу		2,1		1/0,4И	34			
Итого за семестр		6		6/2,4И	84,1		экзамен	
Итого по дисциплине		6		6/2,4И	84,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Содержание учебного материала разбивается на три модуля – «Метрология», «Стандартизация», «Сертификация». По каждому блоку проводятся лекционные и практические (семинарские) занятия.

Лекции проходят в традиционной форме (лекция-информация, обзорная лекция).

Лекционный материал закрепляется, углубляется и дополняется в ходе семинарских занятий (семинар-беседа с комментированием, семинар-обсуждение докладов).

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к семинарам, контрольным работам и итоговой аттестации.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя;
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы;
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов;
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

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. Грибанов, Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации : учеб. пособие / Д.Д. Грибанов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009677-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/995625> (дата обращения: 20.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Северцев, Н. А. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем: Учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. - Москва : КУРС: НИЦ ИН-ФРА-М, 2015. - 352 с. ISBN 978-5-905554-54-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/465491> (дата обращения: 20.05.2021). – Режим

доступа: по подписке.

2. Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - Москва : Форум, 2017. - 208 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-91134-193-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/636241> (дата обращения: 20.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Вайскрובה Е. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Вайскрובה, Л. Е. Покрамович, И. А. Долматова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 50 с. : ил. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=650.pdf&show=dcatalogues/1/1109668/650.pdf&view=true>.

4. Вайскрובה Е. С. Метрология, стандартизация и оценка соответствия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Вайскрובה, Л. Е. Покрамович ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3208.pdf&show=dcatalogues/1/1136731/3208.pdf&view=true>.

5. Вайскрובה Е. С. Нормативные документы по стандартизации [Электронный ресурс] : практикум / Е. С. Вайскрובה, А. С. Лимарев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 51 с. : табл., схемы. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3508.pdf&show=dcatalogues/1/1514312/3508.pdf&view=true>

в) Методические указания:

1. Ильина О.Ю. Метрологическое обеспечение безопасности труда [Текст]: метод. указания по выполнению практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов очной и заочной форм обучения направления 20.03.01.62 Техносферная безопасность / О.Ю. Ильина; МГТУ [каф. ПЭиБЖД]. - Магнитогорск, 2016. – 8 с.

2. Метрологическое обеспечение безопасности труда [Текст]: справочник / Под ред. И.Х. Сологына. - Т.1. Измеряемые параметры физических опасных и вредных производственных факторов. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 240 с. - ISBN 5-7050-0036-7.

3. Метрологическое обеспечение безопасности труда [Текст]: справочник / Под ред. И.Х. Сологына. - Т.2. Измеряемые параметры химических, биологических и психофизиологических опасных и вредных производственных факторов. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 256 с. - ISBN 5-7050-0033-2.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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 Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

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 Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выступления на семинарах и написание контрольных работ (тестов).

Примерные вопросы для аудиторных контрольных работ:

1. Что такое измерение?
2. Классификация измерений по видам и методам.
3. Приведите классификацию средств измерений.
4. Что называется метрологическими характеристиками средств измерений?
5. Что понимается под классом точности средств измерений?
6. Как обозначается класс точности измерительных приборов?
7. Приведите последовательность обработки экспериментальных данных.
8. Что такое «промахи» и грубые погрешности?
9. Каков порядок исключения грубых погрешностей?
10. Что такое систематическая погрешность?
11. Как можно исключить систематические погрешности (до начала измерения, в процессе измерения)?
12. Каковы правила конструирования систем единиц?
13. Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ?
14. Как образуются кратные и дольные единицы Международной системы единиц?
15. Что называют единицей физической величины?
16. Принципы образования производных единиц Международной системы?
17. Что такое физическая величина?
18. Что такое размер физической величины?
19. Какие единицы являются дольными, кратными от единиц СИ?
20. Что такое системные, внесистемные единицы?
21. Какие существуют правила написания обозначения единиц?
22. Какие документы являются основными в Государственной системе стандартизации (ГСС)?
23. Что является нормативным документом (НД)?
24. Что представляет собой стандарт?
25. Какие существуют категории стандартов?
26. Какие виды стандартов вы знаете?
27. Что является объектом стандартизации?
28. Что такое стандартизация?
29. Назовите главную задачу стандартизации?
30. Какой порядок согласования, утверждения и государственной регистрации технических условий?
31. Назовите основные разделы технических условий.
32. Какая организация является основной международной организацией по стандартизации?
33. По каким основным направлениям осуществляется работа в области стандартизации в РФ?
34. Назовите основные положения Закона РФ «О защите прав потребителей».
35. Что представляет собой система сертификации?
36. Назовите определение сертификации соответствия.
37. Какие цели предусматривает система сертификации ГОСТ Р?
38. Расскажите порядок проведения сертификации продукции.
39. Какие существуют схемы сертификации продукции?

40. Назовите особенности проведения сертификации работ и услуг.
41. Какие существуют схемы сертификации работ и услуг.
42. Дайте определение сертификата соответствия.
43. Как осуществляется инспекционный контроль за сертифицированной продукцией?

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к семинарам.

Примерный перечень тем семинаров:

1. ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Системы единиц физических величин
2. Положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»
3. Международные метрологические организации
4. Метрологическое обеспечение безопасности труда
5. Положения Закона РФ «О техническом регулировании»
6. Система ГОСТов ССБТ
7. Положения Закона РФ «О защите прав потребителей»
8. Международные стандарты серии ИСО-9000
9. Международные стандарты серии ИСО-14000
10. Международные стандарты серии OHSAS-18000 (ISO 45001:2018)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1 Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности		
ПК-1.1	Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Что изучает метрология и из каких основных разделов она состоит? 2. Приведите определение понятия «единство измерений». 3. Какие условия необходимы для обеспечения единства измерений? 4. Дайте определение физической величины. 5. Дайте определения понятия «истинное значение» и «действительное значение» величины. 6. Почему нельзя при измерениях определить истинное значение физической величины? 7. Что такое размерность физической величины? 8. Дайте определение системы физических величин. 9. Какова структура Международной системы единиц (СИ)? 10. Перечислите правила наименований и обозначений единиц. 11. Назовите примеры основных, дополнительных и производных физических величин. 12. Приведите определение понятию «измерение». 13. По каким признакам классифицируются методы измерений? 14. Что такое принцип, метод и методика измерений? 15. Какие существуют методы измерений? 16. Дайте определение термину «условия измерений»? Какими они бывают? 17. Что такое результат измерения и чем он характеризуется? 18. Дайте определения прямых, косвенных, совместных и совокупных видов измерений. 19. В чем состоит сущность сертификации?

		20. Каковы взаимоотношения субъектов сертификации? 21. Что такое система сертификации? 22. Что такое сертификация соответствия? 23. Как построены организационно-методические принципы сертификации в РФ? 24. Охарактеризуйте сходство и различие между обязательной и добровольной сертификацией. Какова их роль в России и за рубежом? 25. Что такое регистр систем качества? С какой целью эта Система аккредитована в ГОСТ Р? Каким образом Регистр гармонизирован с международными правилами сертификации систем качества, укажите различия? 26. Крупнейшие международные организации ИСО и МЭК целью своей деятельности по сертификации считают развитие международной торговли; в чем сходство и различие в их подходах? 27. Проанализируйте схемы сертификации продукции, предусмотренные российскими правилами, в отношении их соответствия рекомендациям ИСО/МЭК. Считаете ли Вы, что они гармонизированы по отношению к международным правилам? 28. В чем состоит принцип построения Российской системы аккредитации (РОСА) и как она гармонизирована с руководствами Международных организаций?" 29. Что такое технический регламент? 30. Перечислите основные принципы технического регулирования. 31. Назовите особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции (работ, услуг) и продукции (работ, услуг), сведения о которой составляют государственную тайну. 32. Каковы цели принятия технических регламентов? 33. Поясните содержание технических регламентов. 34. Как применяются технические регламенты? 35. Назовите виды технических регламентов и их требования. 36. Каков порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов? 37. Когда применяют особый порядок разработки и принятия технических
--	--	--

		6. Сформулируйте основные требования к аттестованным методикам выполнения измерений. 7. Назовите порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов. 8. Назовите функции государственных инспекторов по обеспечению единства измерений. 9. Какими правами и обязанностями обладают государственные инспекторы по обеспечению единства измерений? 10. Назовите основные принципы государственных испытаний средств измерений. 11. Перечислите основные виды поверок средств измерений. 12. Что является результатом поверки? 13. Чем различаются требования к аккредитации метрологических служб юридических лиц на право поверки средств измерений, проведения калибровочных работ, аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов? 14. Какие требования предъявляются к аккредитуемым метрологическим службам? 15. В чем заключается калибровка средств измерений? 16. Что является основой РСК? 17. Какой документ служит результатом калибровки? 18. Что представляет собой метрологическая экспертиза средств измерений и контрольно-испытательного оборудования? 19. В чем заключена суть метрологической экспертизы нормативно-технической документации? 20. Назовите основные принципы анализа состояния измерений на предприятии. 21. Зачем средства измерений подвергают сертификации? 22. Каковы цели подтверждения соответствия? 23. Назовите основные принципы, методы и формы подтверждения соответствия. 24. В каких случаях осуществляется добровольное подтверждение
--	--	---

		соответствия? 25. В каких случаях осуществляется обязательное подтверждение соответствия? 26. Для чего осуществляют декларирование соответствия? 27. Когда применяют обязательную сертификацию? 28. Как организуется обязательная сертификация? 29. Когда применяют знаки соответствия? 30. Как осуществляют аккредитацию органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)? 31. Назовите органы и объекты государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов. 32. Каковы полномочия органов государственного контроля (надзора)? Примерные практические задания для экзамена: 1. Запишите в виде краткого обозначения предложенные единицы измерения 2. Запишите полное название единицы измерения 3. Исправьте ошибку в написании единицы измерения Комплексные задания: 1. Международные стандарты серии ИСО-9000. Преимущества внедрения. 2. Определить, к какой системе относится ГОСТ. Указать объект стандартизации и область распространения ГОСТ 1.5-85 ГОСТ 6.01.1-87 ГОСТ 13.0.003-2000 ГОСТ 2.104-2006
ПК-1.3	Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности.	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Что такое погрешность? 2. Перечислите возможные причины проявления погрешностей измерений.

	Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	3. Назовите признаки, по которым классифицируются погрешности. 4. Чем отличаются абсолютная, относительная и приведенная погрешности? 5. Что такое грубые погрешности (промахи)? 6. Сформулируйте свойства систематической, случайной и прогрессирующей составляющих погрешности измерений. 7. Приведите известные вам примеры методических погрешностей. 8. Назовите методы уменьшения систематических погрешностей. 9. Когда погрешность измерения рассматривают как случайную величину? 10. Какой аппарат используют для оценки случайных погрешностей? 11. Назовите основные законы распределений случайных погрешностей. 12. Что такое нормальное распределение? 13. Что называют доверительной вероятностью и доверительным интервалом? 14. Дайте определение качества, свойств и показателей качества продукции. приведите примеры. 15. Назовите цели и методы оценки качества продукции. Определите суть каждого метода. 16. Дайте определение системы качества и перечислите элементы системы менеджмента качества. 17. Дайте определение сертификации подтверждения соответствия. 18. Что такое сертификат соответствия и знак обращения на рынке? Когда он используется? 19. Какие органы составляют организационную основу сертификации и каковы их функции? 20. Назовите формы подтверждения соответствия и приведите примеры. 21. В чем разница между декларированием и обязательным соответствием продукции? 22. Кто несет ответственность за нарушение правил выполнения работ по сертификации? 23. В чем состоит ответственность аккредитованной испытательной лаборатории (центра)?
--	---	---

		Комплексные задания: Определить, по какой схеме будет проводиться сертификация. Указать способы подтверждения соответствия, форму проверки СМК (системы менеджмента качества) и форму инспекционного контроля Вы импортер продукции. У вас заключены контракты на долгосрочную поставку серийной продукции. Вы организовали постоянную серийную поставку продукции по отдельным контрактам.
ПК-3 Способен определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду; проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации; анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска		
ПК-3.1	Осуществляет мониторинг функционирования систем обеспечения и управления охраной окружающей среды, охраной труда, безопасностью в чрезвычайных ситуациях	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Что представляет собой средство измерений? 2. По каким признакам классифицируют средства измерений? 3. Дайте определение измерительному прибору. 4. По каким признакам классифицируют измерительные приборы? 5. Какими параметрами и характеристиками описываются современные измерительные приборы? 6. В чем отличие аналогового измерительного прибора от цифрового? 7. Что представляет собой измерительная система? 8. Для каких метрологических целей предназначены информационно-измерительные системы, ИВК и КИС? 9. В чем основная суть Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»? 10. Какое понятие шире: «единство измерений» или «метрологическое обеспечение»? 11. Дайте определение технического регламента и стандарта. 12. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации. 13. Что является объектом технического регулирования?

		14. Назовите методы стандартизации и объясните суть каждого метода. 15. Какова цель разработки и внедрения Государственной системы стандартизации Российской Федерации (ГСС)? 16. Почему в последние годы были необходимы разработка и принятие Федерального закона Российской Федерации РФ «О техническом регулировании»? 17. Что следует понимать под термином «техническое регулирование»? 18. Какова сфера применения Федерального закона РФ «О техническом регулировании»? 19. Отметьте основные положения Федерального закона РФ «О техническом регулировании». 20. Назовите основные понятия, приведенные в Федеральном законе РФ «О техническом регулировании». 21. Какие основные нормативные документы используются в области стандартизации? 22. Назовите права и обязанности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в области стандартизации. Примерные практические задания для экзамена: Определите действительное значение тока I_d в электрической цепи, если стрелка миллиамперметра отклонилась на $\alpha_0 = 37$ делений, его цена деления $C_{10} = 2$ мА/дел., а поправка для этой точки $\Delta = -0,3$ мА. Комплексные задания: Перечислите измеряемые параметры опасных и вредных производственных факторов, предельно допустимые уровни, методы и приборы для их контроля. Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны.
ПК-3.2	Проводит планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению требований нормативных актов в сфере охраны окружающей среды, охраны труда,	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Перечислите алгоритмы обработки результатов прямых многократных измерений. 2. Какие меры используются для исключения систематических погрешностей из результатов прямых многократных наблюдений?

	безопасности в чрезвычайных ситуациях	3. Назовите порядок обработки результатов однократных измерений с точным оцениванием погрешностей? 4. Как обрабатываются результаты однократных измерений с приближенным оцениванием погрешностей? 5. Перечислите основные принципы, лежащие в основе выбора нормируемых метрологических характеристик средств измерений. 6. На какие группы делятся нормируемые метрологические характеристики средств измерений? 7. Какие метрологические характеристики описывают погрешность средств измерений? Как производится их нормирование? 8. Расскажите о национальных стандартах и общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации? 9. Национальные стандарты: правила их разработки и утверждения. 10. Какие нормативные документы являются объектами классификации и кодирования в Единой системе классификации и кодирования технико-экономической информации? 11. Какие нормативные документы по стандартизации действуют в России и какова степень обязательности их требований? 12. Какая нормативная документация применяется при сертификации соответствия? 13. Какова последовательность процедур сертификации продукции? 14. Какие общегосударственные законы определяют правовую основу сертификации в РФ? 15. В чем цель и какое нормативное обеспечение имеет экологическая сертификация? Примерные практические задания для экзамена: Определите абсолютную погрешность измерения постоянного тока амперметром, если он в цепи с образцовым сопротивлением 5 Ом показал ток 5 А, а при замене прибора образцовым амперметром для получения тех же показаний пришлось уменьшить напряжение на 1 В. Комплексные задания:
--	--	---

		Перечислите измеряемые параметры опасных и вредных производственных факторов, предельно допустимые уровни, методы и приборы для их контроля. Параметры микроклимата.
ПК-3.3	Способен осуществлять контроль содержания в исправном состоянии систем и средств защиты окружающей среды, рабочих мест, систем и средств защиты при чрезвычайных ситуациях. Способен осуществлять контроль выполнения запланированных мероприятий по охране окружающей среды, охране труда, обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях на объекте	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Каковы функции, задачи и обязанности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сфере метрологии? 2. Для каких целей необходимо создание метрологических служб? 3. Что представляет собой ГМС Российской Федерации? 4. Приведите структуру Государственной метрологической службы. 5. Каковы основные функции ГМС Российской Федерации? 6. Что представляют собой метрологические службы государственных органов управления Российской Федерации и юридических лиц? 7. Какие задачи решает метрологическая служба юридических лиц? 8. Охарактеризуйте взаимосвязь отечественных и международных метрологических организаций? 9. Перечислите основные международные организации по метрологии. 10. В чем состоит государственный метрологический контроль и надзор? 11. Укажите основные цели и задачи проведения государственного контроля и надзора. 12. Каковы сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора? 13. Назовите виды метрологического контроля и надзора. 14. В чем заключается государственный метрологический надзор за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм? Примерные практические задания для экзамена: Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[-3; 7]$. Найдите математическое ожидание и дисперсию. Комплексные задания:

		Перечислите измеряемые параметры опасных и вредных производственных факторов, предельно допустимые уровни, методы и приборы для их контроля. Повышенный уровень шума на рабочем месте.
--	--	---

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие 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, или в форме тестирования.

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. При тестировании – не менее 85 % правильных ответов.

– 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. При тестировании – не менее 75 % правильных ответов.

– 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. При тестировании – не менее 65 % правильных ответов.

– на оценку *«неудовлетворительно»* (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20 % теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. При тестировании – менее 65 % правильных ответов.

– на оценку *«неудовлетворительно»* (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач. При тестировании – менее 65 % правильных ответов.