

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника университета
по учебной работе
полковник внутренней службы
А.А. Горбунов

«27» мая 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
профиль «Пожарная безопасность»**

уровень бакалавриата

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является:

- формирование знаний, необходимых для обеспечения достоверности и требуемой точности измерений, а также для методически правильного измерения различных величин и обработки измерений;
- формирование необходимых знаний об упорядочивающих и системообразующих свойствах стандартизации, находящих свое выражение в разработке и установлении норм, правил, требований, характеристик, обеспечивающих оптимальный уровень качества продукции;
- формирование необходимых знаний, предотвращающих попадание продукции в систему МЧС, несоответствующей требованиям нормативных документов.

В процессе освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданную общепрофессиональную компетенцию (таблица 1).

Таблица 1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Основные задачи дисциплины

- изучение основ метрологии, методов и средств измерений величин, правовых основ и систем стандартизации и сертификации;
- овладение принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование представлений о пределах применимости основ метрологии, стандартизации и сертификации для решения современных и перспективных технологических задач.

2 Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающийся должен демонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями
- участвовать в проектных работах в составе коллектива в области создания средств обеспечения безопасности и защиты человека от техногенных и антропогенных воздействий; - участвовать в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнении экспериментов и обработке их результатов	ОПК-1

3 Место дисциплины «Теплотехника» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Пожарная безопасность» уровень бакалавриата.

4 Структура и содержание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

4.1 Объём дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины в часах	72	72
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	2	2
Контактная работа (в виде аудиторной работы).	36	36
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия	10	10
Лабораторные работы	12	12
Форма контроля - зачет	+	+
Самостоятельная работа	36	36

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
Общая трудоемкость дисциплины в часах	72	72
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	2	2
Контактная работа (в виде аудиторной работы).	10	10
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Лабораторные работы	2	2
Форма контроля - зачет		+
Самостоятельная работа	62	62

4.2 Разделы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и виды занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Кол-во часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы			
1	2	3	4	6	7		8	9
1	Качество продукции и его количественные показатели	8	2				6	
2	Основы метрологического обеспечения	18	4	6			8	
3	Государственные испытания и эксплуатация средств измерения	24	2		12		10	
4	Основы стандартизации	10	4				6	
5	Подтверждение соответствия продукции и систем менеджмента качества требованиям	12	2	4			6	
	Зачет					+		
	Итого по дисциплине:	72	14	10	12		36	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Кол-во часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы			
1	2	3	4	6	7		8	9
1	Качество продукции и его количественные показатели	16	2				14	
2	Основы метрологического обеспечения	18	2		2		14	
3	Государственные испытания и эксплуатация средств измерения	12					12	
4	Основы стандартизации	12					12	
5	Подтверждение соответствия продукции и систем менеджмента качества требованиям	14		4			10	
	Зачет	+				+		
	Всего:	72	4	4	2		62	

4.2.2 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Качество продукции и его количественные показатели

Лекции. Исторические основы развития метрологии.

Основные термины и определения в области обеспечения качества продукции. Методы количественной оценки показателей качества продукции. Классификация показателей качества продукции. Уровень качества продукции.

Организационно-правовое обеспечение качества продукции. Техническое регулирование. Организационно-методические основы оценки качества продукции. Научно-техническое обеспечение качества продукции. Совершенствование методических основ оценки качества продукции. Информационные CALS-технологии. Жизненный цикл продукции как взаимосвязь процессов

Самостоятельная работа. Изучение законов РФ "Об обеспечении единства измерений" от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ, "О техническом регулировании" от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, "О стандартизации в Российской Федерации" от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [2].

Тема 2. Основы метрологического обеспечения

Лекции. Основные понятия и термины метрологии. Свойства, величины и шкалы. Системы величин и их единиц. Международная система единиц (система СИ). Воспроизведение единиц величин и передача их размеров. Эталоны единиц системы СИ.

Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Качество измерений. Методы обработки измерений. Виды средств измерений. Принципы выбора средств измерений. Прямые и косвенные измерения показателей качества продукции

Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации.

Государственный метрологический надзор (контроль). Понятие о надзоре (контроле). Ответственность за нарушение метрологических правил: уголовная, административная.

Практическое занятие. Прямые и косвенные измерения показателей качества продукции.

Самостоятельная работа. Изучение законов РФ "Об обеспечении единства измерений" от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ, "О техническом регулировании" от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, "О стандартизации в Российской Федерации" от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ.

Самостоятельная работа. Классы точности средств измерения. Основные понятия, связанные с объектами измерения (СИ). Изучение закона РФ "О техническом регулировании" от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ, "О стандартизации в Российской Федерации" от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1, 2].

Тема 3. Государственные испытания и эксплуатация средств измерения

Лекции. Государственные испытания средств измерения. Поверка средств измерений. Виды поверок. Калибровка средств измерений. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования. Система сертификации средств измерений.

Современные виды измерительной техники. Эксплуатация и ремонт измерительной техники. Эксплуатационно-техническая документация. Ввод в эксплуатацию средств измерений.

Оценка технического состояния средств измерений.

Лабораторная работа. Поверка средств измерений давления. Поверка средств измерений температуры. Поверка средств измерений времени.

Самостоятельная работа. Основные положения Руководства по метрологическому обеспечению МЧС Российской Федерации. Структура и функции метрологической службы юридических лиц.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [2].

Тема 4. Основы стандартизации

Лекции. История развития стандартизации. Сущность, цели и задачи стандартизации. Стандартизация по определению ИСО/МЭК. Принципы стандартизации. Функции стандартизации. Нормативные документы по стандартизации.

Методы стандартизации. Упорядочение объектов стандартизации. Унификация продукции. Агрегатирование. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Типизация конструкций изделий.

Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований стандартов. Объекты государственного контроля (надзора). Основные задачи органов государственного контроля (надзора). Государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов. Причины несвоевременного внедрения стандартов, несоблюдения их требований.

Общая характеристика системы и этапы ее реформирования. Органы и службы стандартизации РФ. Характеристика национальных стандартов. Характеристика стандартов организаций. Информация о документах по стандартизации и технических регламентах.

Государственные информационные системы и информационные ресурсы как объект стандартизации. Стандартизация услуг. Основные направления развития национальной системы стандартизации в РФ.

Самостоятельная работа. Изучение Федеральных законов РФ "О техническом регулировании" от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, "О стандартизации в Российской Федерации" от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ. Документы в области стандартизации.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [2].

Тема 5. Подтверждение соответствия продукции и систем менеджмента качества требованиям

Лекции. Правила сертификации. Законодательная и нормативная база сертификации. Порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации. Органы по сертификации.

Сертификация услуг. Правила функционирования системы добровольной сертификации услуг. Схемы сертификации.

Сертификация систем качества (СК). Значение сертификации систем менеджмента качества. Правила и порядок сертификации систем качества (ССК).

Декларирование соответствия в РФ. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов.

Практическое занятие. Сертификация в области пожарной безопасности. Порядок сертификации продукции. Условия ввоза импортируемой продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Перечень продукции, требующей подтверждение её безопасности в области пожарной безопасности.

Самостоятельная работа. Декларирование соответствия в странах Европейского союза (ЕС). Структура нормативно-методического обеспечения сертификации

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [2].

5 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

При реализации программы дисциплины используются лекционное, практическое занятие и лабораторная работа.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

Целями лекции являются:

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечиваются процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

Цель практического занятия:

– углубить и закрепить знания, полученные на лекции;

- формирование навыков использования знаний для решения практических задач;
- выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Целью лабораторной работы являются:

- глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональных консультаций у преподавателя;
- решение спектра практических задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач и т. п.);
- выполнение вычислений, расчётов;
- работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6 Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Оценочные средства дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» включают в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Качество продукции. Показатели качества.
2. Испытания. Методы испытания.
3. Понятие система качества. Каким документом описывается?
4. Свойство и величины. Классификация величин.
5. Классификация величин по видам явлений и по принадлежности к различным группам процессов.

6. Классификация величин по степени условной независимости от других величин и по наличию размерности.

7. Основное уравнение измерения. Примеры.

8. Назначение и виды шкал.

9. Размерность величин. Для чего используется размерность?

10. Системные и внесистемные единицы. Кратные и дольные единицы.

Примеры.

11. Система СИ. Единицы системы СИ.

12. Единство измерений. Воспроизведение единицы величин и передача размера.

13. Эталон. Поверочные схемы средств измерений.

14. Статические и динамические измерения. Прямые и косвенные измерения. Примеры.

15. Совместные и совокупные измерения. Примеры.

16. Классификация измерений по точности, способу выражения результатов.

17. Характеристики результатов измерений: правильность, сходимость и воспроизводимость.

18. Средства измерительной техники: эталон, мера, стандартный образец, измерительная установка, измерительная система.

19. Метрологические характеристики средств измерения: диапазон измерения, предел измерения, деление шкалы, цена деления, чувствительность.

20. Основная и дополнительная погрешности СИ.

21. Истинное, действительное и опорное значения величин. Результат измерения. Погрешность результата.

22. Погрешности: случайные, систематические, промах.

23. Классификация погрешностей по способу выражения, по виду источника.

24. Систематические погрешности и способы их исключения.

25. Случайные погрешности и способы их уменьшения.

26. Грубые погрешности. Источник их возникновения.

27. Исключение грубых погрешностей.

28. Правила округления результатов измерения.

29. Метрологическое обеспечение: объекты, цель и направления деятельности.

30. Основы метрологического обеспечения.

31. Нормативно-правовые основы метрологии.

32. Метрологические службы и организации Российской Федерации.

33. Метрологический контроль (надзор). Задачи.

34. Государственные испытания средств измерения.

35. Поверка и калибровка средств измерения.

36. Общая характеристика государственного метрологического надзора. Порядок проведения и оформление результата проверки.
37. Ответственность за нарушение метрологических правил.
38. Общая характеристика стандартизации.
39. Цели проведения стандартизации.
40. Принципы стандартизации.
41. Объекты стандартизации. Основная цель.
42. Задачи унификации.
43. Направления и уровень унификации.
44. Сущность типизации.
45. Сущность агрегатирования.
46. Правовые основы стандартизации.
47. Комплексная стандартизация. Примеры.
48. Задачи комплексной стандартизации.
49. Опережающая стандартизация.
50. Научно-техническая база опережающей стандартизации.
51. ИСО: задачи и сфера деятельности.
52. МЭК: задачи и сфера деятельности.
53. Региональные организации по стандартизации.
54. Международные стандарты качества.
55. Применение международных стандартов в Российской Федерации.
56. Сущность сертификации.
57. Цели подтверждения соответствия.
58. Принципы подтверждения соответствия.
59. Виды сертификации.
60. Обязательная сертификация.
61. Добровольная сертификация.
62. Структура взаимодействия участников сертификации.
63. Схемы сертификации и декларирования.
64. Порядок проведения сертификации продукции.
65. Законодательная база сертификации.
66. Нормативная база сертификации.
67. Государственный контроль (надзор) в сфере сертификации. Цель проведения.
68. Государственный контроль (надзор) в сфере сертификации. Объекты проверки и права инспекторов.
69. Государственный контроль (надзор) в сфере сертификации. Этапы проведения проверки.
70. Гражданская ответственность за нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил сертификации.
71. Административная ответственность за нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил сертификации

72. Уголовная ответственность за нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил сертификации Сертификация в области пожарной безопасности.

6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: зачет

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.</p>	<p>– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</p>	<p>«не зачтено»</p>
<p>Обучающийся освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; при ответе продемонстрировал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов.</p>	<p>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</p>	<p>«зачтено»</p>

7 Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Теплотехника»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник. – М.: ИД «Юрайт»: 2011г. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?2&type=card&cid=ALSFR-37a46b66-1516-4177-b827-4e87f12213b1>

Дополнительная литература:

1. А.С. Поляков, М.Р. Сытдыков. Метрология, стандартизация и сертификация. Теоретические и правовые основы: учебное пособие. - СПб УГПС МЧС РФ, 2015г. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?16&type=card&cid=ALSFR-918c970c-5f92-41dc-827d-35f59b9a5844&remote=false>

2. А.С. Поляков, М.Р. Сытдыков, Д.А. Крылов. Метрология, стандартизация и сертификация. Руководство к лабораторно-практическим занятиям: учебное пособие (электронная версия). - СПб УГПС МЧС России, 2017г. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?7&type=card&cid=ALSFR-25e70022-5b60-4112-ad0b-6a268ca47364&remote=false>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации;

2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ;

3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и промежуточной аттестации оснащенные (компьютером, мультимедийный проектором, экраном, интерактивной доской).

– помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

– для проведения лабораторных работ используется лаборатория Метрологии, стандартизации и сертификации

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).

Авторы: доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ Поляков А.С., кандидат педагогических наук Пермяков А.А., кандидат технических наук Крылов Д.А.