

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

**Бакалавриат по направлению подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление
направленность (профиль) «Системный анализ и управление в
организационно-технических системах»**

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний, необходимых для обеспечения требуемой достоверности и точности измерений, а также - для методически правильного измерения 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 поступления продукции в систему МЧС, несоответствующей требованиям нормативных документов.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-9	Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления

Задачи дисциплины:

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

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Осуществляет постановку и выполняет эксперименты по проверке корректности научно обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления ОПК-9.1	Знает
	Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов и другой нормативно-технической документации в области системного анализа и автоматического управления; Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и сертификации при постановке и выполнении экспериментов.
	Умеет
	Анализировать и интерпретировать информацию, содержащуюся в

	метрологической документации, использовать полученные сведения для принятия обоснованных решений в области системного анализа и автоматического управления
Применяет знания об основных методах, способах и средствах получения, хранения и переработки информации в целях реализации функций профессиональной деятельности, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией ОПК-9.2	Знает
	Техническую базу метрологического обеспечения организации (учреждения), правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; Методы контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; Основные закономерности измерений, влияние точности и достоверности измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений
	Умеет
	Применять правила и нормы разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; Применять методы и средства поверки (калибровки) средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль) «Системный анализ и управление в организационно-технических системах».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			8
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа, в том числе:		54	54
Аудиторные занятия		54	54
Лекции (Л)		20	20
Практические занятия (ПЗ)		22	22
Лабораторные работы (ЛР)		12	12
Самостоятельная работа (СРС)		54	54
в том числе:			
Зачет с оценкой		+	+

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

для очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа, в том числе консультация
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема №1 Качество продукции и его количественные показатели	12	4				8
2	Тема №2 Основы метрологического обеспечения	24	6	6			12
3	Тема №3 Испытания и эксплуатация средств измерений	28	2	6	12		8
4	Тема №4 Основы стандартизации	8	2				6
5	Тема №5 Международная стандартизация	8	2				6
6	Тема №6 Стандартизация в Российской Федерации	8	2				6

7	Тема №7 Подтверждение соответствия продукции и систем менеджмента качества требованиям	16	2	10			8
	Зачет с оценкой					+	
	Итого	108	20	22	12		54

4.3 Тематический план для обучающихся: очной формы обучения

Тема 1. Качество продукции и его количественные показатели

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

Лекция. 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

Лекция. 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.

Лекция. 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.

Лекция. Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации. Государственный метрологический надзор (контроль). Ответственность за нарушение метрологических правил: уголовная, административная.

Практическое занятие. Прямые и косвенные измерения показателей качества продукции.

Самостоятельная работа. Классы точности средств измерения. Прямые

измерения показателей качества продукции. Косвенные измерения показателей качества продукции. Основные понятия, связанные с объектами измерения (СИ). Изучение закона РФ "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 [1, 2].

Тема 3. Испытания и эксплуатация средств измерений

Лекция. 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. Ввод в эксплуатацию средств измерений. Оценка технического состояния средств измерений.

Практическое занятие. Поверка средств измерений давления.

Лабораторное занятие. Поверка средств измерений температуры.

Лабораторное занятие. 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

Лекция. История развития стандартизации. Сущность, цели и задачи стандартизации. Стандартизация по определению ИСО/МЭК. Принципы стандартизации. Функции стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Типизация конструкций изделий. Государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов. Причины несвоевременного внедрения стандартов, несоблюдения их требований.

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.

Рекомендуемая литература

основная [1];
дополнительная [2].

Тема 5. Международная стандартизация

Лекция. Межгосударственная система стандартизации. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Международная и

региональная стандартизация. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Международные организации по стандартизации. Организация работ по стандартизации. Межотраслевые системы стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Стандарты качества серии 9000, EN45000. Стандарты серии 14000. Стандарты по аккредитации сертификационных подразделений.

Самостоятельная работа. Применение международных, региональных и национальных стандартов других стран в отечественной практике.

Рекомендуемая литература

основная [1];

дополнительная [2].

Тема 6. Стандартизация в Российской Федерации

Лекция. 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 документов в области стандартизации: ФЗ “О стандартизации в Российской Федерации” от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ.

Рекомендуемая литература

основная [1];

дополнительная [2].

Тема 7. Подтверждение соответствия продукции и систем менеджмента качества требованиям

Лекция. 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 подтверждения её безопасности в области пожарной безопасности. Подготовка отчета о проведении проверки соответствия документации установленным нормам и правилам.

Самостоятельная работа. Декларирование соответствия в странах Европейского союза (ЕС).

Рекомендуемая литература

основная [1];

дополнительная [2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные, практические и лабораторные занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Лекция: составляет основу теоретического обучения и должна давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Практические занятия

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков, закрепления пройденного материала по соответствующей теме дисциплины. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности путем решения спектра практических задач, выполнение расчетов, отработки алгоритмов деятельности в типичных и нестандартных ситуациях, навыков использования и применения нормативных документов, справочников. В заключительной части обучающиеся выполняют расчетно-графическую работу в которых решают типовые задачи в компьютерном классе.

Лабораторные занятия

Целью лабораторного занятия является усвоение теоретических основ дисциплины и получение практических навыков исследования путем постановки, проведения, обработки и представления результатов эксперимента на основе практического использования различных методов (наблюдения, измерения, сравнения и др.), приобретения навыков опыта творческой деятельности. В заключительной части лабораторного занятия обучающиеся оформляют результаты экспериментов в форме отчета.

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 учебным занятиям и промежуточной аттестации.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам, решения задач.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые задания для тестирования:

Нормативный документ, содержащий положения, устанавливающие количественные меры или качественные критерии, которые должны быть удовлетворены в процессе производства или работы:

1. Правила
2. Классификатор
3. Норма
4. Классификация

Воспроизведение основной единицы - это...

1. определение значений величин в указанных единицах на основании косвенных измерений других величин, функционально связанных и измеряемой величиной

2. воспроизведение единицы путем создания фиксированной по размеру величины в соответствии с определением единицы

3. совокупность операций по материализации единицы величин с наивысшей точностью посредством государственного эталона или образцового СИ

Какой эталон обладает наивысшей точностью?

1. Вторичный
2. Первичный
3. Рабочий
4. Международный

Форма отчета по лабораторной работе:

Отчет о лабораторной работе №____

Название работы:

Цель работы:

Теоретическая часть:

Экспериментальная часть:

Обработка результатов:

Выводы о соответствии установленным нормам и правилам оценки:

Типовые задачи:

1. Для исследования поступил образец углеводородного топлива, пожарная опасность которого характеризуется температурой вспышки в закрытом тигле. Найти численное значение температуры вспышки при доверительной вероятности и систематической погрешности прибора.

2. Проведены испытания однотипных противопожарных преград и измерены значения их предела огнестойкости. Найти среднее значение предела огнестойкости испытанной противопожарной преграды и указать погрешность выполненных расчетов.

3. Определить объем и погрешность определения объема нефтепродукта, находящегося в цилиндрическом резервуаре, если измерены его диаметр и высота уровня жидкости.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой

1. Качество продукции. Показатели качества.
2. Испытания. Методы испытания.
3. Понятие система качества.
4. Свойство и величины. Классификация величин.
5. Классификация величин по признакам качества продукции.
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. Понятие неопределенности результатов измерений.

19. Средства измерительной техники: эталон, мера, стандартный образец, измерительная установка, измерительная система.
20. Метрологические характеристики средств измерения: диапазон измерения, предел измерения, деление шкалы, цена деления, чувствительность.
21. Основная и дополнительная погрешности СИ.
22. Истинное, действительное и опорное значения величин. Результат измерения. Погрешность результата.
23. Погрешности: случайные, систематические, промах.
24. Классификация погрешностей по способу выражения, по виду источника.
25. Систематические погрешности и способы их исключения.
26. Случайные погрешности и способы их уменьшения.
27. Грубые погрешности. Источник их возникновения.
28. Исключение грубых погрешностей.
29. Правила округления результатов измерения.
30. Метрологическое обеспечение: объекты, цель и направления деятельности.
31. Основы метрологического обеспечения.
32. Нормативно-правовые основы метрологии.
33. Метрологические службы и организации Российской Федерации.
34. Метрологический контроль (надзор). Задачи.
35. Виды и содержание испытаний средств измерения.
36. Поверка и калибровка средств измерения.
37. Общая характеристика государственного метрологического надзора (контроля). Порядок проведения и оформление результата проверки.
38. Ответственность за нарушение метрологических правил.
39. Общая характеристика стандартизации.
40. Цели проведения стандартизации.
41. Принципы стандартизации.
42. Объекты стандартизации. Основная цель.
43. Задачи унификации.
44. Направления и уровень унификации.
45. Сущность типизации.
46. Сущность агрегатирования.
47. Правовые основы стандартизации.
48. Комплексная стандартизация. Примеры.
49. Задачи комплексной стандартизации.
50. Опережающая стандартизация.
51. Научно-техническая база опережающей стандартизации.
52. ИСО: задачи и сфера деятельности.
53. МЭК: задачи и сфера деятельности.
54. Региональные организации по стандартизации.
55. Международные стандарты качества.
56. Применение международных стандартов в Российской Федерации.

57. Сущность сертифицирования и декларирования продукции.
58. Цели подтверждения соответствия.
59. Принципы подтверждения соответствия.
60. Виды сертификации.
61. Обязательная сертификация.
62. Добровольная сертификация.
63. Структура взаимодействия участников сертификации.
64. Схемы сертификации и декларирования.
65. Порядок проведения сертификации продукции.
66. Законодательная база сертификации.
67. Нормативная база сертификации.
68. Государственный контроль (надзор) в сфере сертификации. Цель проведения.
69. Государственный контроль (надзор) в сфере сертификации.
70. Государственный контроль (надзор) в сфере сертификации. Этапы проведения проверки.
71. Гражданская ответственность за нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил сертификации.
72. Административная ответственность за нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил сертификации
73. Уголовная ответственность за нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил сертификации Сертификация в области пожарной безопасности.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с	хорошо

		помощью преподавателя.	
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Microsoft Windows 7 Professional – ПО-ВЕ8-834 [Лицензионное]

Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное]

7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое]

Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое]

Google Chrome – ПО-F2С-926 [Свободно распространяемое]

МойОфис Образование – ПО-41В-124 [Свободно распространяемое - Отечественное]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. А.С. Поляков, М.Р. Сытдыков, Д.А. Крылов / Метрология, стандартизация и сертификация в пожарной безопасности: учебник: [гриф МЧС] / Под общей ред. Б.В. Гавкалюка. — СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2021. — 212 с. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?5&type=card&cid=ALSFR-c3ea549d-ffcb-4240-952d-097f1eadc3f1>

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>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная (меловая) доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

Лабораторные занятия проводятся с использованием помещения учебной лаборатории «Метрология, стандартизация и сертификация», оснащенной оборудованными рабочими местами с лабораторным оборудованием:

- установки для поверки средств измерений температуры;
- установки для поверки средств измерений времени;
- установки для поверки средств измерений давления.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Авторы: доктор технических наук, профессор Поляков А.С.
кандидат педагогических наук Пермяков А.А.