

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Дизайн и цифровые искусства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.9.2 «Метрология, стандартизация и сертификация»

направления подготовки

54.03.01 «Дизайн»

Профиль 2 «Промышленный дизайн»

Квалификация – бакалавр

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 6

всего часов – 216

в том числе:

лекции – 36

коллоквиумы – нет

практические занятия – 54

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 126

зачет – нет

экзамен – 7 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является приобретение студентами знаний и навыков, позволяющих применять их при освоении других дисциплин учебного цикла и последующей профессиональной деятельности. Профессиональному составу любого предприятия требуется владение техникой измерений, умение оценить соответствие операций, качества изделий, услуг, нормативной документации, знать правовую базу, как производителя продукции, так и ее потребителя. Важнейшее значение в настоящее время приобретает организация производства в соответствии с международными требованиями. В связи с этим, изучение дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» предусматривает получение необходимых знаний в этой области.

Задачами дисциплины являются:

- в изучении основ метрологии;
- в получении навыков метрологического обоснования приборного оформления эксперимента и технологических процессов;
- в понимании роли нормативной документации в производстве и проектировании;
- в изучении систем, государственных служб метрологии, стандартизации, сертификации.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с учебниками, справочниками и учебными пособиями, стандартами и нормативными документами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам по выбору учебного цикла образовательной программы бакалавриата по направлению 54.03.01 «Дизайн» (Профиль 2 «Промышленный дизайн»). Знания, полученными студентами при изучении данной дисциплины, развиваются и углубляются в дальнейшем при изучении студентами профильных дисциплин учебного цикла.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и

сетевых технологий (ОПК-7).

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

3.1. Знать:

- основные термины, понятия и обозначения метрологии, стандартизации, сертификации;
- правовые, организационные и методические основы стандартизации, метрологии и сертификации;
- вопросы аккредитации органов сертификации и испытательных лабораторий;
- гармонизация систем стандартизации и сертификации с международными правилами.

-

3.2. Уметь:

- пользоваться различными нормативными документами, сертификатами соответствия и национальными стандартами;
- определить схему сертификации для определенной ситуации.

3.3. Владеть:

- навыками теоретического подхода к процессам измерения и быстрого решения поставленных задач в данной области.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Модуля	№ Недели	№ Темы	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
7 семестр									
1	1	1	Введение. Содержание и задачи дисциплины.	22	2			6	14
2	2	2	Система СИ. Государственные эталоны.	24	4			6	14
3	3-4	3	Меры и измерительные приборы.	24	4			6	14
4	5-6	4	Метрологические характеристики приборов.	24	4			6	14

5	7-8	5	Основные принципы квалиметрии.	24	4			6	14
6	9-10	6	Основные этапы развития стандартизации, их роль в развитии НТП.	24	4			6	14
7	11-12	7	Объекты стандартизации.	22	4			6	12
8	13-14	8	Виды стандартов, стадии их разработки.	18	4			4	10
9	15-16	9	Методы стандартизации, сущность, принципы, структура комплексной межотраслевой и опережающей стандартизации.	16	2			4	10
10	17-18	10	Основные понятия сертификации.	18	4			4	10
Всего				216	36			54	126

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	1	Тема 1. Введение. Содержание и задачи дисциплины. Возникновение учения о мерах. Создание метрологии как науки об измерениях, единицах, эталонах и измерениях на их основе. Основные понятия и задачи метрологии.	№№1-9
2	4	2	Тема 2. Система СИ. Государственные эталоны. История создания и развития международной системы единиц СИ. Структура системы СИ. Кратные и дольные единицы системы СИ. Универсальность системы СИ.	№№1-9
3	4	3	Тема 3. Меры и измерительные приборы. Государственная система эталонов единиц измерений. Виды мер. Типы измерительных приборов.	№№1-9
4	4	4	Тема 4. Метрологические характеристики приборов. Основные технические характеристики, влияющие на результаты и точность измерений. Виды погрешностей при измерениях. Основные виды и методы измерений. Основы метрологии и обеспечения единства измерений.	№№1-9
5	4	5	Тема 5. Основные принципы квалиметрии. Определение квалиметрии как раздела метрологии, изучающий вопросы измерения качества. Многоуровневая система показателей качества. Определение комплексного показателя качества. Свойства продукции.	№№1-9
6	4	6	Тема 6. Основные этапы развития стандартизации, их роль в развитии НТП.	№№1-9

			Определение предмета курса «Стандартизация и качество». Принципы создания системы нормативно-технической документации. Основные задачи при изучении курса стандартизации. Теоретическая база современной стандартизации. Основы стандартизации. Сущность, особенности и разновидности стандартизации.	
7	4	7	Тема 7. Объекты стандартизации. Принципы отечественной стандартизации: обязательность соблюдения стандартов, перспективность, динамичность, эффективность, комплексность и системность.	№№1-9
8	4	8	Тема 8. Виды стандартов, стадии их разработки. ГОСТ, ОСТ, ТУ.	№№1-9
9	2	9	Тема 9. Методы стандартизации, сущность, принципы, структура комплексной межотраслевой и опережающей стандартизации. Методы стандартизации: унификация, агрегатирование, типизация, взаимозаменяемость и специализация. Комплексная стандартизация как методическая основа комплексной системы управления качеством. Опережающая стандартизация как научный метод управления народным хозяйством. База опережающей стандартизации.	№№1-9
10	4	10	Тема 10. Основные понятия сертификации. Основные положения сертификации. Структурные элементы сертификации: цели и задачи, принципы, объекты, субъекты, средства, формы, методы, база, стратегия и уровни. Правовая основа сертификации в России и зарубежом.	№№1-9

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрено учебным планом.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1-2	Тема 1. Создание метрологии как науки об измерениях, единицах, эталонах и измерениях на их основе.	№№1-9
2	6	3-4	Темы 2. Структура системы СИ.	№№1-9
3	6	5	Тема 3. Виды мер. Типы измерительных приборов.	№№1-9
4	6	6	Тема 4. Основные виды и методы измерений. Основы метрологии и обеспечения единства измерений.	№№1-9
5	6	7-8	Темы 5. Многоуровневая система показателей	№№1-9

			качества. Определение комплексного показателя качества. Свойства продукции.	
6	6	9-10	Тема 6. Основы стандартизации. Сущность, особенности и разновидности стандартизации.	№№1-9
7	6	11-12	Тема 7. Принципы отечественной стандартизации: обязательность соблюдения стандартов, перспективность, динамичность, эффективность, комплексность и системность.	№№1-9
8-10	12	13-18	Темы 8-10. ГОСТ, ОСТ, ТУ. Опережающая стандартизация как научный метод управления народным хозяйством. База опережающей стандартизации. Правовая основа сертификации в России и зарубежом.	№№1-9

8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	28	Факторы производства, влияющие на качество продукции; направления совершенствования качества – производство, стандартизация, метрология. Сертификация.	№№1-9
2	28	Сертификация: объекты, виды, правила проведения, аудиторы и эксперты	№№1-9
3	28	Системы управления качеством (принципы создания и функционирования, сертификация систем качества). Статистические методы в управлении.	№№1-9
4	12	Статистические методы в управлении качеством продукции: «семь инструментов качества», корреляционно - регрессионный анализ, экспертные оценки	№№1-9
5	10	Статистические методы управления качеством: методы обработки выборок	№№1-9
6-7	10	Статистические методы управления качеством: корреляционно - регрессионный анализ	№№1-9
8-10	10	Система стандартизации и порядок разработки стандартов, стандарты РФ и ИСО серий 9000 и 14000, метрология	№№1-9

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрено учебным планом.

11. Курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом.

12. Курсовой проект

Не предусмотрено учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у студента формируется следующие компетенции:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-7).

№ пп	Название компетенции	Составляющие действия компетенции	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
	ОПК-6- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-7 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знает: понятия метрологии, основные принципы стандартизации продукции, международные стандарты ИСО серий 9000 и 14000, системы и виды сертификации продукции и систем качества; статистические методы управления качеством продукции и процессами в производстве	Лекции, Практические занятия, СРС	Устный опрос, практические задания, тестирование
		Умеет: использовать статистические методы, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	Лекции, Практические занятия, СРС	Устный опрос, практические задания, тестирование
		Владеет: способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках	Лекции, Практические занятия, СРС	Устный опрос, практические задания, тестирование

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-6

Наименование компетенций

ОПК-6	<p>Формулировка:</p> <p>ОПК-6 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>
-------	--

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Знает: основные понятия метрологии, основные принципы стандартизации продукции, международные стандарты ИСО серий 9000 и 14000, системы и виды сертификации продукции и систем качества; статистические методы управления качеством. Ступени уровней освоения компетенции. Отличительные признаки продукции и процессами в производстве.</p> <p>Умеет: использовать основные статистические методы, подготавливать основную документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p> <p>Владеет: способностью вести подготовку основной документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает: понятия метрологии, принципы стандартизации продукции, международные стандарты ИСО серий 9000 и 14000, системы и виды сертификации продукции и систем качества; статистические методы управления качеством продукции и процессами в производстве.</p> <p>Умеет: практически использовать различные статистические методы, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p> <p>Владеет: способностью вести подготовку различной документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках.</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: понятия метрологии, принципы стандартизации продукции, международные стандарты ИСО серий 9000 и 14000, системы и виды сертификации продукции и систем качества; статистические методы управления качеством продукции и процессами в производстве.</p> <p>Умеет: находить и практически использовать различные статистические методы, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p> <p>Владеет: особенностями, навыками и способностью вести подготовку любой документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках</p>

ОПК-7	<p>Формулировка:</p> <p>ОПК-7 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
-------	--

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-7

Наименование компетенций

ОПК-7	<p>Формулировка:</p> <p>ОПК-7 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
-------	--

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Знает: основные понятия метрологии, основные принципы стандартизации продукции, международные стандарты ИСО серий 9000 и 14000, системы и виды сертификации продукции и систем качества; статистические методы управления качеством продукции и процессами в производстве</p> <p>Умеет: использовать основные статистические методы, подготавливать основную документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p> <p>Владеет: способностью вести подготовку основной документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает: понятия метрологии, принципы стандартизации продукции, международные стандарты ИСО серий 9000 и 14000, системы и виды сертификации продукции и систем качества; статистические методы управления качеством продукции и процессами в производстве.</p> <p>Умеет: практически использовать различные статистические методы, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p> <p>Владеет: способностью вести подготовку различной документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: понятия метрологии, принципы стандартизации продукции, международные стандарты ИСО серий 9000 и 14000, системы и виды сертификации продукции и систем качества; статистические методы управления качеством продукции и процессами в производстве</p> <p>Умеет: находить и практически использовать различные статистические методы, подготавливать документацию для</p>

	<p>создания системы менеджмента качества производственного подразделения</p> <p>Владеет: особенностями, навыками и способностью вести подготовку любой документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках</p>
--	---

Для определения достигнутой обучающимся степени освоения материала используется система тестов.

Шкала оценивания результатов:

- ✓ 0-30% неудовлетворительно
- ✓ 31-60% удовлетворительно (пороговый уровень)
- ✓ 61-80% хорошо (продвинутый уровень)
- ✓ 81-100% отлично (высокий уровень)

Вопросы для зачета

Не предусмотрено учебным планом.

Вопросы для экзамена

1. Основные понятия и определения метрологии.
2. Понятие о системе СИ. Основные и производные величины.
3. Механизм образования производных величин и единиц.
4. Понятие о размерности физической величины. Действия с размерностями.
5. Метрологическая суть измерения. Классификация измерений.
6. Понятие о мерах и измерительных приборах.
7. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Погрешности и нормирование погрешностей средств измерений.
9. Погрешности результата измерений.
10. Понятие о вероятности. Оценка случайной величины на основании ограниченного ряда наблюдений.
11. Доверительный интервал и надежность результатов измерения.
12. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения вероятностей. Понятие о гистограмме распределения.
13. Методика обработки результатов многократных прямых измерений.
14. Виды стандартов. Принципы и методы стандартизации.
15. Понятие о рядах предпочтительных чисел.
16. Государственная система стандартизации. Функции органов и служб.
17. Классификация показателей качества.
18. Методы определения показателей качества продукции.
19. Государственная система сертификации (структура, основные органы и службы и их функции).
20. Обязательная и добровольная сертификация.
21. Органы сертификации.
22. Система управления качеством продукции.
23. Концепция TQM.
24. Порядок сертификации продукции.
25. Порядок сертификации систем управления качеством.
26. Закон «О техническом регулировании».
27. Статистические методы экспертных оценок.
28. Обработка выборок статистических данных.
29. Расслоение данных и сравнение выборок.

30. Временные ряды. Их «сглаживание».
31. Контрольные карты.
32. Корреляция данных.
33. Регрессионный анализ.
34. Основные понятия и определения в области управления качеством.
35. Объекты управления качеством.
36. Субъекты управления качеством.
37. Основные этапы развития систем управления качеством.
38. Сущность, достоинства и недостатки отдельных этапов формирования систем управления качеством.
39. Факторы, влияющие на качество.
40. Сущность системного управления качеством.
41. Основы обеспечения качества.
42. Международные стандарты ИСО серии 9000 в управлении качеством.
43. Базовые принципы управления качеством.
44. Сущность процессного подхода в управлении качеством.
45. Ответственность руководства при внедрении систем менеджмента качества.
46. Управление ресурсами при системном управлении качеством.
47. Управление процессами жизненного цикла создания продукции.
48. Улучшение качества продукции и процессов.
49. Организация разработки системы менеджмента качества.
50. Основные этапы создания системы менеджмента качества.
51. Задачи, решаемые с помощью системы менеджмента качества.
52. Структура нормативных документов системы менеджмента качества.
53. Назначение нормативных документов системы менеджмента качества.
54. Порядок разработки нормативных документов системы менеджмента качества.

14. Образовательные технологии

Чтение лекций осуществляется с использованием компьютерных презентаций. В ходе лекционных и практических занятий используется мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска и проектор).

Практические занятия направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу.

В процессе обучения широко используются такие активные и интерактивные формы занятий, как тематические дискуссии, мозговая атака, презентации, ситуативные симуляции, ролевые игры. Предусмотрены мастер-классы с практикующими специалистами.

Методы интерактивной образовательной деятельности:

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на разработку технического задания.

Проблемное обучение – стимулирование студентов к получению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, возникающей в процессе разработки.

Эссе (франц. essai – попытка, проба, очерк, от лат. exagium – взвешивание) – письменная работа небольшого объема и свободной композиции. Эссе выражает индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендует на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета. Как правило, эссе предполагает новое, субъективно окрашенное мнение о чем-либо и может

иметь философский, историко-биографический, публицистический, литературно-критический, научно-популярный или чисто беллетристический характер. Стиль эссе отличается образностью, афористичностью и установкой на разговорную интонацию и лексику.

Самостоятельное исследование – развивает самостоятельность мышления, способность к самоорганизации, созиданию, сотрудничеству, оказывает существенное влияние на личностно – профессиональное становление, создает высокую мотивацию познавательной деятельности, формирует черты творческой личности. Данная деятельность обеспечивает успешную адаптацию и самореализацию человека в обществе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20%.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература:

1. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс]/ Николаев М.И. — Электрон. текстовые данные.—М.: Интернет - Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010. — 87 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16706>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Гончаров, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. – 6 - е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 240 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). Экземпляры всего: 50
3. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. / под ред. В. В. Алексеева. – 2-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 384 с. : ил.- (Высшее профессиональное образование). Экземпляры всего:20
4. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2012.— 790 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34757>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Электронная научная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Научная техническая библиотека <http://www.twirpx.com>

Дополнительные издания

7. Зайдель, А. Н. Ошибки измерений физических величин : учеб. пособие / А. Н. Зайдель. -3-е изд., стер. -СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. -112 с. : ил. -(Учебники для вузов. Специальная литература). Экземпляры всего: 30
8. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 3-е изд., перераб. и доп. . -М. : Высшая школа, 2007. -791 с. : ил. Экземпляры всего: 25
9. Лукманова И.Г. Создание системы менеджмента качества, охраны здоровья, безопасности и экологии в строительной отрасли [Электронный ресурс]: монография/ Лукманова И.Г., Нежникова Е.В., Аксёнова А.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 136 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30358>.—ЭБС «IPRbooks»

ИОС СГТУ:

21. https://portal.sstu.ru/Fakult/MFPIT/RKD/dizn_b22641/default.aspx

16. Материально-техническое обеспечение

Для чтения лекций используются аудитория, оснащенная компьютером с выходом в Интернет, системные требования: проектор Acer P5280 – для демонстрации учебно-методического материала. Программное обеспечение: MS Office 2007.

Для проведения практических занятий используются аудитория, оснащенная компьютером с выходом в Интернет.

Студенты имеют доступ к электронно-библиотечным системам, а также доступ к информационно-образовательной среде СГТУ.