

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКО-УЗБЕКСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА “КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ”

«Утверждено»-

на заседании кафедры ЭТФ
Прот.№1 от 9 сентября 2023
Зав.каф.ЭТФ, доц. _____ Осконбаев М.Ч.

«Утверждено» -

Председатель УМС ФТФ
_____ А.Эгемназарова

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
(Syllabus)
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификации»

для студентов, обучающихся по направлению:
**710100 – «Программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем»**

Форма обучения: дневная

Всего кредитов – 4, курс – 3, семестр - 5

Общая трудоемкость - 120 час., в т.ч.:

аудиторных – 60ч (лекций – 24ч, семинаров –36ч., лаборат.--ч);

СРС - 60 час.

Количество рубежных контролей (РК) – 2, экзамен - 5 семестр

Данные о преподавателе: Ташполотов Ысламидин, д.ф.-м.н., профессор
название кафедры, номер кабинета: Экспериментальная и теоретическая
физика, каб.214.

Контактная информация: режим пребывания на кафедре - с 8:30 до 16:30,
обед перерыв: 12:00 – 13:00;

Контактные телефоны: +996555260554

Электронный адрес: , itashpolotov@mail.ru

Дата: 2023 -2024 учебный год

ОШ – 2023

1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является подготовка студентов к решению профессиональных задач по достижению качества и эффективности применения разрабатываемых программных продуктов (ПП) на основе использования стандартов и нормативных документов различных уровней, а также подтверждения свойств и характеристик ПП путем сертификации на соответствие государственным и международным нормам:

<i>Код цели</i>	<i>Цели освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация(МСС)»</i>
Ц1	Формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм МСС.
Ц2	Формирование способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности. Формирование навыков контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля.
Ц3	Формирование способности поиска и учета нормативно-правовых требований в областях технического регулирования и метрологии. Формирование навыков работы с проектной и рабочей технической документацией стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.
Ц4	Формирование способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний. Формирование навыков оценивания погрешности измерительных систем. Формирование навыков выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.
Ц5	Формирование навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований на основе использования правил и норм МСС

1.2. Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- изучить основные стандарты, описывающие принципы и методы обеспечения качества ПП;
- изучить основные характеристики и метрики качества ПП;
- освоить принципы документирования выпускаемой продукции;
- освоить методы верификации и сертификации ПП;
- уметь проектировать, конструировать и отлаживать ПП с заданными критериями качества;
- выявлять основные факторы, определяющие качество и надежность программных средств;
- оценивать технико-экономические показатели разработки ПП.

1.3. Перечень дисциплин и разделов, необходимых студентам для изучения данной дисциплины

Дисциплина является государственным компонентом цикла общепрофессиональных дисциплин. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса «Метрология, стандартизация и сертификация»: Программирование на языке высокого уровня, Компьютерная графика, Тестирование .

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции, необходимые для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация».

В результате освоения дисциплин (пререквизитов) студент должен:

Знать:

- основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации;
- законы Ньютона и законы сохранения, законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, оптику, основы квантовой механики;

Уметь:

– проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений;

– работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ, использовать численные методы для решения математических задач, работать с программными средствами общего назначения;

– решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы;

Владеть:

– методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;

– методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента;

2. Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины – студент должен:

Знать: (Р.1):

– теоретические основы метрологии и стандартизации (Р.1.1),

– принципы действия средств измерений (Р.1.2),

– методы измерения физических величин (Р.1.3);

– виды, состав и принципы разработки метрологического обеспечения (Р.1.4),

– виды испытаний (Р.1.5),

– системы сертификации (Р.1.6),

– принципы и цели стандартизации и технического регулирования (Р.1.7),

– системы стандартов (Р.1.8),

Уметь: (Р.2):

– применять средства измерений различных физических величин (Р.2.1),

– осуществлять выбор средств измерений по заданным метрологическим характеристикам (Р.2.2),

– выбирать методики испытаний (Р.2.3),

– осуществлять поиск стандартов (Р.2.4),

– разбираться в классификации стандартов (Р.2.5),

– выбирать методики испытаний (Р.2.6),

Владеть: (Р.3):

- методами измерений, контроля и испытаний (Р.3.1),
- методами оценивания погрешностей и неопределенностей с применением современных информационных технологий (Р.3.2),
- методами поверки и калибровки (Р.3.3),
- методами расчета метрологических характеристик средств измерений (Р.3.4),
- типовыми методами контроля качества продукции и услуг (Р.3.5),
- процедурами утверждения типа средств измерений (Р.3.6),
- методами и средствами разработки и оформления технической документации (Р.3.7),

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие **компетенции:**

1.Способность владеть основными приемами получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля. (требования ООП направления 710100 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» - Р-12).

2.Способность организовывать метрологическое обеспечение производства в предметной области. (требования ООП направления 140400 710100 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» - Р-15).

3.Способность осуществлять подготовку к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (требования ООП направления 710100 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» - Р-10).

4.Способность выполнять работы по стандартизации и разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися регламентами, стандартами и техническими условиями. (требования ООП направления 710100 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» - Р-16).

3.Пререквизиты: для изучения курса «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен владеть знаниями по дисциплинам информатика, физика, технологии программирования и Технологии тестирования.

4. Постреквизиты: курсовая и дипломная работа, Оценка качества программного средства.

5. Технологическая карта дисциплины

Технологической картой дисциплины называется таблица распределения содержания материала дисциплины на модулей и баллов оценивания на соответствующие модули.

V семестр

Всего часов	Ауд. занятия	Лекции	Практические	СРС	1 модуль (30 б.)				2 модуль (30 б.)				Итоговый контроль (40б.)			
					Текущий контроль				Рубежный контроль лекции	Текущий контроль			Рубежный контроль	Лекции	Практич. Зан.	СРС
					лекции	и прак. з.	СРС	лекции		и прак. з.	СРС	лекции				
120	64	24	36	60	12	18	30		12	18	30					
Баллы					156		56	106	156		56	106	156	156	106	
Итого модулей					K1=15+5+10=30 б.				K2=15+5+10=30 б.				И=15+15+10=40 б.			
Общий балл					K=K1+K2+И=30+30+40=100б											

6. Карта накопления баллов по дисциплине

Модуль 1 (30б)																					
	ТК-1 (8б)						ТК-2 (6 б)						ТК-3 (6 б)								
	лек		сем		срс			лек		сем		срс			лек		сем		срс		
темы	ч	б	ч	б	ч	б	темы	ч	б	ч	б	ч	б	темы	ч	б	ч	б	ч	б	РК 1
Т-1	2	0,7	2	1	4	1	Т-4	2	0,8	2	1	4	1,3	Т-6	2	0,8	2	1	4	1,3	10б
Т-2	2	0,7	2	1	4	1	Т-5	2	0,7	2	1	4	1,2	Т-7	2	0,7	2	1	4	1,2	
Т-3	2	0,6	2	1	4	1															
Всего	6	2,0	6	3,0	12	3,0		4	1,5	4	2,0	8	2,5		4	1,5	4	2,0	8	2,5	
		б		б		б			б		б		б			б		б		б	б

		Модуль 2 (30б)																							
		ТК-1(7б)						ТК-2 (7 б)						ТК-3 (6 б)						ПК 2	ИК 40б				
		лек		сем		срс		лек		сем		срс		лек		сем		срс							
темы		ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б						
Т-8		2	0,6	2	0,7	4	1	Т-10		2	0,6	2	0,8	4	1	Т-12		2	0,6	2	0,9	4	1,5		
		2	0,6	2	0,7	4	1	Т-11		2	0,6	2	0,7	4	1	Т-13		2	0,6	2	0,9	4	1,5		
Т-9		2	0,6	2	0,8	4	1			2	0,6	2	0,7	4	1										
Всего		6	1,8	6	2,2	12	3			6	1,8	6	2,2	12	3			4	1,2	4	1,8	8	3	10	40б
			б		б		б				б		б		б				б		б		б		

7. Содержание дисциплины

7.1.Наименование тем, их содержание, объём в часах лекционных занятий – 24 часов

1. Введение - 2 часа.

Предмет, содержание и задачи курса, связь с другими дисциплинами. Роль курса в формировании специалиста в соответствии с его квалификационной характеристикой. Основные понятия и определения.

2. Основы метрологии – 2 часа.

Основные цели и задачи метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в КР. Объекты и методы измерений, виды контроля. Обеспечение единства измерений. Государственная служба метрологии, стандартизации и сертификации КР. Роль измерений в познании окружающего мира. Виды измерений, погрешности измерений, вероятностные оценки погрешности измерения. Техническое регулирование. Основные цели, задачи и принципы технического регулирования. Закон КР “Об основах технического регулирования в КР” и Закон КР “Об обеспечении единства измерений в КР” .

3.Понятие стандартизации - 2 часа.

Основные цели и объекты стандартизации. Исторические основы развития стандартизации. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Закон КР “О стандартизации”. Основные положения государственной системы стандартизации ГОС. Научная база стандартизации. Понятие качества программных средств. ГОСТ28806-90. Качество программных средств.

Термины и определения. ГОСТ 28195-95. Оценка качества программных средств. Общие положения. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

4. Стандартизация качества программных средств – 2 часа.

Основные проблемы обеспечения качества программных средств. Понятие жизненного цикла программного средства. Международные стандарты ИСО 9000-1-94, 15504-1-9:1998, ИСО 12207:1995. Принципы проектирования программных средств. ИСО 9001-4-94. Системы качества. Модель Для обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании.

5. Основные положения серии стандартов ИСО 9000–2 часа.

Стандарты в области административного управления качеством и обеспечения качества согласно ИСО 9000-3:1997, ИСО 9000:2000, ИСО 9001:2000, ИСО 9004:2000.

6.Стандарты, регламентирующие качество программных средств – 2 часа.

Стандарт ИСО 9126:1991. Основные метрики. Количественные, качественные и категорийно-описательные характеристики. Понятие внутренних и внешних метрик. Показатели качества баз данных. Виды методов определения показателей качества программного средства. Четыре уровня показателей качества. Критерии качества.

7.Принципы и стандарты документирования программных средств – 2 часа.

Единая система программной документации. Технологическая и эксплуатационная документация программных средств. Организация документирования программных средств. Международные стандарты ИСО 15910:1999, ИСО 6592:1986, ИСО 9294:1990. Адаптация структуры и содержания документов программного средства к особенностям информационных систем и пользователей. Структура полного комплекта документов в жизненном цикле программного средства.

8. Базовый профиль жизненного цикла программного средства – 2 часа.

Базовый профиль жизненного цикла программного средства. Группы профилей Особенности формирования и применения профилей. Цели применения профилей. 8 базовых международных стандартов

административного управления. 4 международных стандарта регламентирующих процессы жизненного цикла программных средств. 9 международных стандартов регламентирующих качество программных средств.

9. Тестирование программных средств – 2 часа.

Определение тестирования программных средств. Виды, стратегии и методы тестирования. Понятие теста, типы тестов. Тестирование структуры программных компонентов. Оценивание структурной корректности программ. Документация тестирования компонентов и комплексов программ.

10. Сертификация программного обеспечения – 2 часа.

Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Закон КР “О сертификации продукции и услуг”. Сущность сертификации. Основные цели и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схема проведения сертификации.

11. Методы обеспечения сертификации программных средств- 2 часа.

Методы, технологии, средства обеспечения сертификации программных средств. Сертификация баз данных. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

12. Лицензионный договор – 2 часа

Патентный закон Кыргызской Республики (КР). Закон КР о правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Определение лицензионного договора (соглашения). Основные понятия: лицензия, лицензиат, лицензиатор, роялти. Основные пункты лицензионного соглашения на использование программного средства. Заключение по курсу.

7.2. Практические и семинарские занятия, их содержание и объём в часах – 32 часов.

1. Применение физических величин измерений в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ 2- часа
2. Единая система программной документации (ЕСПД) – 4 часа.
3. Разработка технического задания – 3 часа.
4. Разработка эскизного проекта– 3 часа.

5. Определение качества программных средств на основе методов стандартизации – 3 часа.
6. Оценка качественных показателей программного продукта – 2 часа
7. Административное управление качеством.– 2 часа
8. Жизненный цикл программного средства. Международные и межгосударственные стандарты – 2 часа.
9. Тестирование программного средства – 3 часа
10. Составление лицензионного соглашения – 2 часа.
11. Оформление документов сертификации – 2 часа.
12. Составление технологической документации – 2 часа.
13. Составление пользовательской документации– 2 часа.

7.3. Виды самостоятельной работы – 60 часов

Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость, час	Контроль выполнения работы
Проработка лекционного материала	15	Тестовый опрос на лекции
Подготовка к практическим работам(ПР) и оформление отчетов по ПР	15	Защита отчета по ПР.
Подготовка к контрольным работам: 1. Принципы и стандарты документирования программных средств. 2. Основные положения серии стандартов ИСО 9000. 3. Объекты, цели и задачи метрологии программного обеспечения.	12	Проверка контрольных работ
Изучение тем теоретической части курса, отводимых на самостоятельную проработку: 1. Методические основы стандартизации. 2. Качество и конкурентоспособность продукции.	12	Проверка конспектов самостоятельного изучения тем
Подготовка к экзамену	6	Сдача экзамена

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Основная литература

1. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 2006. – 799 с.).
2. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2005. - 265 с.

8.2. Дополнительная литература

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2004. - 432 с.
2. Гончаров А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов. - М.: Академия, 2006. - 239 с.

8.3. Перечень методических указаний по проведению конкретных видов учебных занятий, наглядных и других пособий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:

- 1.Перемилина Т.О. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». – Томск: ТУСУР, 2012. - 21 с.

http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Matlogika_Pr_2011_file_151_3613.pdf

1. Перемилина Т.О. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». – Томск: ТУСУР, 2012. - 15 с.

http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Matlogika_Pr_2011_file_151_3613.pdf

- 2.Перемилина Т.О. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». – Томск: ТУСУР, 2012. - 8 с.

http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Matlogika_Sr_2011_file_150_4018.pdf

9. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

9.1.Балльная раскладка отдельных элементов контроля по видам занятий

Элементы учебной деятельности	Макс. балл на 1-ую ТК с начала	Макс. балл на период между	Всего за семестр
-------------------------------	--------------------------------	----------------------------	------------------

	семестра	ТК1 и ТК2	
Посещение занятий	8	8	16
Тестовый контроль и контрольные работы	15	15	30
Выполнение и защита отчета	5	5	10
Компонент своевременности	2	2	4
Итого максимум за период	30	30	60
Сдача экзамена (максимум)			40
Нарастающим итогом	30	30	100

9.2.Методика формирования пятибалльных оценок в контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 87 % от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 74% до 86% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 61% до 73% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

10.Информация по оценке (таблица баллов)

Рейтинг (баллы)	Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Оценка по традиционной системе
87 – 100	A	4,0	Отлично
80 – 86	B	3,33	Хорошо
74 – 79	C	3,0	
68 -73	Д	2,33	Удовлетворительно
61 – 67	E	2,0	
31-60	FX	0	Неудовлетворительно

11. Политика выставления баллов

В соответствии с картой накопления баллов студент может получать баллы по всем видам занятий. На лекциях и семинарах) -15б, на СРС - 5б; за рубежный контроль - максимум 10б ; итоговый контроль – максимум 40б.

12.Пакет контрольных вопросов для проведения экзамена

12.1. Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия и определения, используемые в метрологии
2. Теоретическая метрология, основные разделы, основные вопросы
3. Предмет метрологии, средства метрологии. Извлечение количественной информации о свойствах объектов
4. Термины: свойство, величина, физическая величина, классификация понятия
физическая величина.
5. Шкалы измерений
6. Единство измерений.
7. Измерение: философский аспект, научный аспект, технический аспект
8. Измерение, его структурные элементы
9. Факторы, влияющие на результат измерения, принципы измерения, методы измерения
10. Средства измерения, их классификация, метрологические характеристики
11. Основные этапы измерений
12. Классификация измерений
13. Разновидности измерений
14. Показатели качества измерений
15. Погрешности измерений. Виды погрешностей
16. Международные организации по стандартизации
17. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
18. Принципы стандартизации. Приоритетность стандартов совместимости и Взаимозаменяемости.
19. Функции стандартизации. Функция упорядочения, функция информационная.
20. Нормативные документы, их классификация.
21. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
22. Информация о нормативных документах
23. Порядок разработки государственных стандартов
24. Государственная система стандартизации. Межгосударственные системы
25. Государственная система стандартизации. Структурная схема
26. Метод стандартизации – комплексная стандартизация, опережающая стандартизация
27. Метод стандартизации - агрегатирование
28. Метод стандартизации – унификация
29. Метод стандартизации – параметрическая стандартизация
30. Метод стандартизации – упорядочение объектов стандартизации
31. Знаки информационные
32. Основные термины сертификации
33. Знаки экологичности
34. Товарные знаки
35. Знаки – символы

36. Манипуляционные знаки
37. Знаки соответствия
38. Штрих – коды продукции, их чтение
39. Нормативная база сертификации
40. Порядок проведения сертификации
41. Добровольная сертификация
42. Обязательная сертификация

12.2. Вопросы для проверки полученных знаний

1. Метрология:

1. Государственная система измерений.
2. Метрологическое обеспечение.
3. Методы измерений.
4. Классификация измерительных средств.
5. Основные метрологические показатели.
6. Выбор измерительных средств.
7. Виды погрешностей при измерении.
8. Измерение и контроль.

2. Стандартизация:

1. Что такое стандартизация?
2. Цели и задачи стандартизации.
3. Сущность стандартизации.
4. Методы и принципы стандартизации.
5. Международная стандартизация.
6. Что такое взаимозаменяемость?
7. Виды взаимозаменяемости.
8. Нормы взаимозаменяемости.
9. Основные понятия ЕСДП.
10. Система предпочтительных чисел.
11. Признаки построения таблицы допусков и посадок.
12. Посадки подшипников качения.
13. Взаимозаменяемость шпоночных соединений.
14. Взаимозаменяемость шлицевых соединений.
15. Шероховатость поверхности.
16. Допуски формы и расположения поверхностей.
17. Размерные цепи.
18. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.
19. Взаимозаменяемость зубчатых колес.

3. Сертификация:

1. Сертификация. Термины, определения.
2. Цели, принципы сертификации.
3. Сертификация обязательная и добровольная.
4. Сертификат соответствия.
5. Качество. Термины, определения.
6. Межгосударственная система показателей качества.