

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе и
качеству образования _____
проректор

подпись
« 27 »



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль): Управление инновационной деятельностью

Программа подготовки: прикладной бакалавриат

Форма обучения: **очная**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика» (Приказ Минобрнауки России №1006 от 11 августа 2016 г.)

Программу составила:
Старший преподаватель
кафедры аналитической химии



Сальникова А.А.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 5 от «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой
аналитической химии



Темердашев З.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами протокол № 15 от «16» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой экономики
и управления инновационными системами



Литвинский К.О.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 от «20» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета



Стороженко П.Т.

Рецензенты:

Заместитель начальника департамента
контроллинга ПАО «Кубаньэнерго»

Довжиков К.Н.

Доктор химических наук, профессор,
доцент кафедры физической химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

Шельдешов Н.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации для обеспечения эффективности производственной и других видов деятельности, а также формирование знания целостности картины о системе государственного управления в области обеспечения единства средств и методов измерений, технического регулирования и сертификации продукции и услуг.

1.2 Задачи дисциплины.

- Подготовка к выполнению измерительных процессов в профессиональной деятельности в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений.

- Использование стандартов и нормативных документов, требования которых должны быть учтены при осуществлении профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для ее изучения необходимо освоение следующих дисциплин: «Концепции современного естествознания», «Физика», «Общая экономическая теория», также дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является необходимой для освоения в дальнейшем таких дисциплин как «Управление инновационными проектами», «Эконометрика».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций **ОПК-4, ПК-1.**

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-4	Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	Наиболее распространенные и широко используемые методы стандартизации и, схемы сертификации и подтверждения соответствия	Выбирать наиболее подходящие технические средства и технологии для решения задач, возникающих в процессе разработки и реализации инновационных проектов	Методиками выбора наиболее подходящих технических средств и технологий для решения задач, возникающих в процессе разработки и реализации инновационных проектов
2.	ПК-1	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической	Номенклатуру нормативных документов по качеству, стандартизации и в практической	Искать, использовать нормативные документы по качеству, стандартизации в практической	Способами поиска и идентификации нормативных документов по качеству, стандартизации в практической

№ п.п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		деятельности	деятельности	деятельности	деятельности

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид учебной работы		Всего часов	4 сем
Контактная работа, в том числе:		60,3	60,3
Аудиторные занятия (всего):		54	54
Занятия лекционного типа		18	18
Лабораторные занятия		36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		57	57
Курсовая работа		-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		40	40
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		17	17
Подготовка к текущему контролю		-	-
Контроль:		26,7	26,7
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	144	144
	в том числе контактная работа	60,3	60,3
	зач. ед	4	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре:

№ разде ла	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Метрология	37	6	-	12	19
2.	Стандартизация	37	6	-	12	19
3.	Сертификация	37	6	-	12	19
	<i>ИКР</i>	0,3				
	<i>СР</i>	57				
	<i>Контроль</i>	26,7				
	<i>КСР</i>	6				
	<i>Всего:</i>	144	18	-	36	57

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Метрология	Теоретические основы метрологии. Предмет и задачи метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения, свойства, величины, количественные и качественные проявления объектов материального мира. Системы единиц измерения. Международная система единиц. Измерения. Классификация измерений. Методы измерений. Методы повышения точности измерений. Средства измерений. Классификация. Метрологические характеристики средств измерений. Класс точности. Закономерности формирования результата измерения. Понятие погрешности. Классификация погрешностей. Основной постулат метрологии. Случайные погрешности. Вероятностное описание случайных погрешностей. Числовые параметры законов распределения. Критерии исключения грубых погрешностей. Метрологические и правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы Федеральных органов исполнительной власти. Государственный метрологический контроль.	Контрольная работа
2.	Стандартизация	Основные положения технического регулирования и стандартизации. Государственная система стандартизации. Качество. Основные показатели и методы оценки качества. Система качества. Управление качеством.	Контрольная работа
3.	Сертификация	Сертификация, основные понятия. Цели и принципы, формы подтверждения соответствия. Законодательная и нормативная базы сертификации. Системы сертификации. Правила и порядок сертификации продукции. Схемы сертификации продукции. Порядок сертификации продукции, ввозимой на территорию РФ. Правила и порядок сертификации работ и услуг. Сертификация систем качества. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	Контрольная работа

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Определение погрешностей технических измерений с использованием средств измерений с нормируемыми метрологическими характеристиками.	Отчет по ЛР
2.	Выбор метода и средства измерения при различных способах нормирования погрешностей измерений.	Отчет по ЛР
3.	Определение погрешностей косвенных измерений.	Отчет по ЛР
4.	Статистическая обработка результатов многократных измерений.	Отчет по ЛР
5.	Изучение принципов работы средств измерений. Разработка методики выполнения измерения.	Отчет по ЛР
6.	Изучение закона «О техническом регулировании»	Отчет по ЛР
7.	Изучение закона «Об обеспечении единства измерений»	Отчет по ЛР
8.	Изучение закона «О стандартизации в Российской Федерации»	Отчет по ЛР

Для всех лабораторных работ имеются методические указания, утвержденные на заседании кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО "КубГУ" (протокол № 5 от «19» апреля 2018 г.)

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	усвоение теоретического материала подготовка к практическим занятиям	1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 1 : Метрология / А. Г. Сергеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 324 с. - https://biblio-online.ru/book/CB28A4A1-F60A-4D9F-A573-A28FE43A3506
2	подготовка к экзамену	2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 2 : Стандартизация и сертификация / А. Г. Сергеев, В. В.

		Терегеря. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 325 с. - https://biblio-online.ru/book/4573F340-3BC9-4076-B475-99681B96A072
--	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла (при наличии),
- в печатной форме на языке Брайля (при наличии).

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла (при наличии).

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4. Образовательные технологии.

Лекция-визуализация	Теоретические основы метрологии. Предмет и задачи метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения, свойства, величины, количественные и качественные проявления объектов материального мира.
Проблемная лекция	Качество. Метрология, стандартизация и сертификация как элементы, необходимые для производства качественной продукции и оказания качественных услуг.
Круглый стол	Основные показатели и методы оценки качества.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Примеры вопросов контрольной работы по разделу «Метрология»:

1. Роль метрологии в обеспечении качества продукции
2. Основные понятия метрологии: измерение, единство измерение, единство измерений, физическая величина, средство измерений
3. Понятие метрологии, единства измерений, погрешности измерений
4. Правовые основы метрологии в РФ
5. Структура ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Законодательная база сертификации.
2. Метрология. Общие понятия.
3. Системы стандартов.

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент полно и подробно отвечает на три вопроса в билете.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если студент неполно отвечает на один из трех вопросов в билете, при этом на оставшиеся дает полный ответ.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент дает полный ответ на один вопрос и частичные, неполные ответы на оставшиеся два вопроса в билете.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если студент не дает полного ответа ни на один вопрос в билете.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 1 : Метрология / А. Г. Сергеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 324 с. - <https://biblio-online.ru/book/CB28A4A1-F60A-4D9F-A573-A28FE43A3506>
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч. Ч. 2 :

- Стандартизация и сертификация / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 325 с. - <https://biblio-online.ru/book/4573F340-3BC9-4076-B475-99681B96A072>
3. Райкова, Е. Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология [Электронный ресурс] : учебник для прикладного бакалавриата / Райкова Е. Ю. - М. : Юрайт, 2017. - 349 с. - <https://biblio-online.ru/book/6BCD82E4-9D68-47B0-8D16-22E2F90831EA>
 4. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91067> . — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт : [ИД Юрайт], 2011. - 820 с. - (Основы наук). - Библиогр. : с. 815-820.
2. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / под ред. К. К. Кима. - СПб. [и др.] : Питер, 2008. - 367 с.
3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Лифиц И. М. - 12-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 314 с. - <https://biblio-online.ru/book/090ED56E-3BF3-47BE-862C-C732B387CE3C>

5.3. Периодические издания:

«Стандарты и качество» – РИА «Стандарты и качество»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).

<http://metro.b.ru/> - помощь начинающим метрологам, работающим на производственных предприятиях.

<http://www.standart.kuban.ru/> - ФБУ Краснодарский ЦСМ.

Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>

Сайт Росстандарта. Нормативная и техническая базы ГСИ <https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/metrology/normandtech>

Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации Техэксперт (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы) www.cntd.ru

Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов <http://www.webofscience.com>

Библиографическая и реферативная база данных <https://www.scopus.com>

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных заданий

На занятии получите у преподавателя план лабораторного занятия. Изучите лекционный материал по теме занятия, ознакомьтесь с рекомендованной преподавателем учебно-методической литературой, законспектируйте отдельные положения и вопросы, перескажите ответы на вопросы. Изучите теорию вопроса, предполагаемого к рассмотрению.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Вид СР	Сроки выполнения	Форма контроля
Доклады по темам «Международные и региональные организации по метрологии», «Старинные меры. Дольные приставки», «Государственная система обеспечения единства измерений», «Государственный метрологический контроль и надзор» и др.	февраль-март	презентация
Доклады по темам «Исторические сведения о сертификации», «Значение стандартизации в развитии экономики страны», «Сертификация в СССР» и др.	апрель-май	презентация

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Операционная система Microsoft Windows 8,10
- Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций Microsoft Office Professional Plus

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 №520а Учебная мебель, доска магнитно-маркерная, проектор NEC NP905 G2 – 1шт экран для проектора– 1шт
2.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс, лаборатория, учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 №201н Учебная мебель, интерактивная доска PlusBoardfax, ПК – 20 шт. (комплекс лингафонный Норд (моноблок Lenovo+наушники с микрофоном Molecula - 16 шт, станции рабочие Dell и Lenovo - 4 шт) Принтеры (МФУ) – 2 шт. (KyoceraTaskalfa 181, CanonIR2018) Ноутбуки – 9 шт. (HP 3 шт, HP ProBook 450 G3 – 1 шт, Asus-S5200N – 1 шт, HP Pavilion– 1 шт, LenovoIdeaPadZ510– 1 шт, ноутбук MSI FX600 – 2 шт проектор - 4 шт. (проектор BenQ Projector W600, проектор NEC NP905 G2, проектор Toshiba TDP-TW95, проектор-мультимедиа PANASONIC)
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	205н - Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ПК (станция рабочая (блок Celeron 2.5, монитор Samsung) – 2 шт, МФУ Kyocera TASKalfa1800 - 1 шт
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	203н - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) Учебная мебель, ПК – 16 шт (Станция терминальная тонкий клиент DellWyse 3010 (DTS - ARMADA 510 1 GHz

		- 1 GB), монитор ViewSon-icVA2445-LED - компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет»
5.	Самостоятельная работа	202н - Помещение для самостоятельной работы (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) Учебная мебель, Принтер (МФУ) Kyocera Taskalfa 181 – 1 шт ПК – 16 шт (Станция терминальная тонкий клиент Dell Wyse 3010 (DTS - ARMADA 510 1 GHz - 1 GB), монитор ViewSonicVA2445-LED - компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет»