

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Т.А. Хагуров

подпись

«28» мая 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.23 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И
ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 12.03.04 Биотехнические
системы и технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Инженерное дело в
медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии (уровень бакалавриата).

Программу составила:

Тищенко Е.А., доцент кафедры аналитической химии,
канд. хим. наук



Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 5 от «18» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

Темердашев З.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 7 от «24» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета

Беспалов А.В.



Рецензент:

Гузик Т.В. кандидат химических наук, доцент каф. стандартизации, метрологии и управления качеством ФГБОУ ВО «КубГТУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и технических измерений 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.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- 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 технические измерения» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Для изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» необходимо освоение следующих дисциплин: «Теория вероятности и математическая статистика» и «Физика». Данная дисциплина является необходимой для освоения в дальнейшем таких дисциплин как «Методы обработки биомедицинских сигналов и данных» и «Поверка и испытание медицинской техники».

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 следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и предоставлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	
ИОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знает нормативную базу в области обеспечения единства измерений и стандартизации, метрологические основы измерений, виды методов и средств измерений, особенности поверки и калибровки средств измерений, метрологические характеристики средств измерений; основы стандартизации, методы стандартизации
	Умеет выбирать средства измерений, методики проведения измерений с учетом измерительной задачи, определять измеряемые и контролируемые параметры продукции и технологических процессов; работать со стандартами и другими нормативными документами и использовать их в своей профессиональной сфере
	Владеет навыками выбора методов и средств получения достоверной информации с учетом специфики биотехнических систем и технологий, навыками анализа стандартов и технических регламентов; методами и механизмами стандартизации
	Знает методики обработки результатов измерений, правила округления и представления результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИОПК-3.2. Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	измерения, правила разработки и оформления нормативно-технической документации, способами разработки локальных поверочных схем и методами проведения поверки, калибровки средств измерений
	Умеет анализировать и обрабатывать массив экспериментальных данных, определять составляющие погрешности измерений, рассчитывать погрешность средств измерений в зависимости от его класса точности, представлять результаты в установленном в нормативной документации виде
	Владеет навыками оформления технической документации в соответствии с действующей нормативной базой, методами обработки экспериментальных данных, навыками округления и представления результата измерения

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Вид работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			4 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		48,2	48,2
Аудиторные занятия (всего):		48	48
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		32	32
Практические занятия		-	-
Семинарские занятия		-	-
Иная контактная работа:		5,2	5,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		5	5
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		54,8	54,8
Оформление лабораторных работ		22	22
Самостоятельное изучение теоретического материала		20	20
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, рефератов, презентаций)		-	-
Подготовка к текущему контролю		10,8	10,8
Контроль:		-	-
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоёмкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	48,2	48,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Метрология и технические измерения	68,8	10	-	24	34,8
2.	Стандартизация	3	6	-	8	20
	<i>Итого по разделам дисциплины:</i>	102,8	16	-	32	54,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	5				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

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

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Метрология и технические измерения	Основные понятия метрологии. Физические величины и их единицы. Системы физических величин. Шкалы физических величин. Измерение и средства измерений. Основное уравнение измерений. Единство измерений. Принципы и методы измерений. Эталоны и стандартные образцы. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Классификация погрешностей измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Разработка и аттестация МВИ. Методы обработки результатов измерений в зависимости от метода измерения. Показатели правильности, точности и прецизионности МВИ. Государственное регулирование обеспечения единства измерений. Организация метрологического обеспечения производства.	Контрольная работа
2.	Стандартизация	Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов. Основные цели и принципы стандартизации. Общие положения стандартизации. Основные положения национальной системы стандартизации. Документы в области стандартизации. Виды стандартов в зависимости от объекта и аспекта стандартизации. Правила разработки, утверждения, внесения изменений и отмены национальных стандартов. Правила обозначения национальных стандартов. Научные основы стандартизации.	Контрольная работа

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Метрология и технические измерения	Изучение закона «Об обеспечении единства измерений»	ЛР 1, устный опрос
2.		Физические величины и единицы их измерения. Кратные и дольные единицы ФВ. Правила написания обозначения единиц физических величин	ЛР 2, устный опрос
3.		Классы точности средств измерений. Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений	ЛР 3, устный опрос
4.		Оценка вида закона распределения результатов измерений	ЛР 4, устный опрос
5.		Обнаружение грубых погрешностей	ЛР 5, устный опрос
6.		Обработка результатов многократных равноотстоящих измерений	ЛР 6, устный опрос
7.		Обнаружение и устранение систематических погрешностей	ЛР 7, устный опрос
8.		Методы поверки (калибровки). Сравнительный анализ	ЛР 8, устный опрос
9.	Стандартизация	Изучение закона «О стандартизации в РФ»	ЛР 9, устный опрос
10.		Определение вида стандарта в зависимости от объекта и аспекта стандартизации	ЛР 10, устный опрос
11.		Анализ структуры стандартов разных видов на соответствие ГОСТ Р 1.5-2012	ЛР 11, устный опрос
12.		Параметрическая стандартизация	ЛР 12, устный опрос

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.
2	Оформление лабораторных работ	Тищенко, Е.А. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия: метрология: учеб.-метод. пособие / Е.А. Тищенко, Н.А. Долженко, Н.А. Алмастьян. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2020. – 107 с. ISBN 978-5-8209-1857-5.
3	Подготовка к текущему контролю	Атрошенко, Ю.К. Метрология, стандартизация и сертификация : сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для прикладного

		бакалавриата / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко ; Томский политехн. ун-т. - Москва : Юрайт, 2016. - 176 с. : ил. - ISBN 978-5-9916-7540-6.
--	--	--

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,
- в печатной форме на языке Брайля.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В процессе освоения данной учебной дисциплины используются следующие образовательные технологии: аудиторная работа в виде традиционных форм: лекции и лабораторной работы; самостоятельная работа студентов. Активизации и интенсификации познавательного процесса способствуют моделирование проблемных ситуаций, решение ситуационных задач и мультимедийные презентации в лекционном курсе. В рамках лабораторных занятий применяются исследовательские методы и методы конкретных ситуаций. Даются ситуационные задачи по различным разделам дисциплины.

В процессе самостоятельной деятельности студенты осваивают и анализируют нормативную документацию в области метрологии и стандартизации, используя имеющуюся литературу и информационные технологии.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, разноуровневых заданий, ситуационных задач и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

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 зачет. 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.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-3.1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знает нормативную базу в области обеспечения единства измерений и стандартизации, метрологические основы измерений, виды методов и средств измерений, особенности поверки и калибровки средств измерений, метрологические характеристики средств измерений; основы стандартизации, методы стандартизации	контрольная работа	Вопрос на зачете
		Умеет выбирать средства измерений, методики проведения измерений с учетом измерительной задачи, определять измеряемые и контролируемые параметры продукции и технологических процессов; работать со стандартами и другими нормативными документами и использовать их в своей профессиональной сфере	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
		Владеет навыками выбора методов и средств получения достоверной информации с учетом специфики биотехнических систем и технологий, навыками анализа стандартов и технических регламентов; методами и механизмами стандартизации	Лабораторная работа	-
2	ИОПК-3.2. Обработывает и представляет	Знает методики обработки результатов измерений, правила округления и представления результатов измерения,	Контрольная работа	Вопрос на зачете

	полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	правила разработки и оформления нормативно-технической документации, способами разработки локальных поверочных схем и методами проведения поверки, калибровки средств измерений		
		Умеет анализировать и обрабатывать массив экспериментальных данных, определять составляющие погрешности измерений, рассчитывать погрешность средств измерений в зависимости от его класса точности, представлять результаты в установленном в нормативной документации виде	Лабораторная работа	Вопрос на зачете
		Владет навыками оформления технической документации в соответствии с действующей нормативной базой, методами обработки экспериментальных данных, навыками округления и представления результата измерения	Лабораторная работа	-

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примеры вопросов для подготовки к контрольной работе по разделу «Метрология и технические измерения»:

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».

Примеры тестовых заданий по теме «Метрология и технические измерения»

1. Назовите тип шкалы, элементы которой можно расположить по возрастанию или убыванию количественного проявления свойства.

- а) порядка б) абсолютный в) наименований г) отношений
д) умножения е) разностей ж) относительный з) линейный

2. _____ измерение – это измерение при помощи эталонов и образцовых средств измерений с целью воспроизведения единиц физических величин для передачи их размера рабочим средствам измерений

- а) техническое б) абсолютное в) эталонное г) метрологическое
д) совокупное е) равноточное ж) многократное з) косвенное

3. На какие виды подразделяются измерительные приборы?

- а) показывающий б) аналоговый в) цифровой г) регистрирующий

д) интегрирующий е) сравнения ж) суммирующий з) рабочий

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Список вопросов для подготовки к зачету

1. Метрология (определение, общие положения).
2. Физические величины и их единицы.
3. Основные системы физических величин.
4. Образование производных единиц. Производные единицы СИ. Единицы величин, допустимые к применению наравне с единицами СИ.
5. Правила округления и представления результатов измерений.
6. Виды шкал физических величин и их свойства.
7. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Классификация эталонов. Свойства эталонов.
9. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
10. Точность, правильность, прецизионность методик выполнения измерений и результатов измерений.
11. Основные характеристики результатов измерений.
12. Классификация погрешностей результатов измерений.
13. Оценка доверительной погрешности результатов измерений.
14. Техническое регулирование: основные положения.
15. Цели принятия технических регламентов. Принципы технического регулирования.
16. Содержание технических регламентов.
17. Применение технических регламентов.
18. Порядок разработки технического регламента.
19. Стандартизация (определение, общие положения).
20. Законодательная и нормативная база работ в области стандартизации в РФ.
21. Принципы стандартизации. Цели стандартизации. Функции стандартизации.
22. Уровни стандартизации и соответствующие им виды стандартов.
23. Виды стандартов в зависимости от объекта и аспекта стандартизации.
24. Виды документов РФ в области стандартизации.
25. Обязательность соблюдения требований стандартов и нормативных документов по стандартизации.
26. Параметрическая стандартизация.
27. Унификация продукции.
28. Методы упорядочивания объектов стандартизации.
29. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и стандартов.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

«Зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по разделам дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения», знает основные приемы обработки информации, основные источники возникновения погрешностей, правила округления и

представления результатов химического анализа, может допускать незначительные ошибки в формулировках определений; студент умеет правильно оценивать приемлемость аналитических характеристик полученных результатов, иллюстрирует наглядными примерами алгоритмы проведения поверки и калибровки средств измерений.

«Не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется в объяснениях основных терминов и определений в области метрологии и технических измерений, плохо ориентируется в методах обработки экспериментальных данных, имеет довольно ограниченный объем практических знаний по данной дисциплине.

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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Метрология и технические измерения: учебное электронное издание / Г. В. Мозгова, А. П. Савенков, А. Г. Дивин и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 89 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356>.

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 324 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/421401>.

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академического бакалавриата /

А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 325 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03645-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/421402>.

5.2. Периодическая литература

1. Стандарты и качество: международный журнал для профессионалов стандартизации и управления качеством, РИА «Стандарты и качество», гл. ред. Воронин Г.П. — ISSN: 0038-9692.

2. Мир измерений = Measurements World, М: РИА «Стандарты и качество», гл. ред. Новиков С.В. — ISSN: 1813-8667

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
9. Springer Journals <https://link.springer.com/>
10. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
11. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
12. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
13. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

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

Успешное изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых заданий и контрольных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;
- 2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемому оборудованию, а также технике работы с ним);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

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.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Лабораторные работы проводятся с целью закрепления основного материала, а также для приобретения обучающимися практических и научно-исследовательских навыков в соответствии с установленными компетенциями курса.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. Используются следующие виды самостоятельной работы студентов:

- работа с конспектом лекции;
- подготовка к лабораторной работе;
- обработка результатов лабораторных работ;
- поиск информации в сети Интернет и печатных источниках;
- подготовка реферата и доклада по нему с компьютерной презентацией;
- подготовка к сдаче зачёта.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор)	Microsoft Windows; Microsoft Office
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows; Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 401С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	Microsoft Windows; Microsoft Office

	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	--	--