

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности


А.А.Панфилов
« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В НАУКЕ
И ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Направление подготовки: 12.04.01 «Приборостроение»

Профиль/программа подготовки: «Информационно-измерительные технологии»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, зач.ед./час.	Лекции час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
II	3/108	18	18	-	45	Экзамен (27 час.)
Итого:	3/108	18	18	-	45	Экзамен (27 час.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технические измерения в науке и промышленности» состоит в приобретении студентами знаний, умений и владений в области планирования и проведения технических измерений в науке и промышленности, обретения умения обоснованно выбирать методики и средства измерений, а также правильно оценивать качество измерений.

Задачи:

- формирование представления о месте технических измерений, средств измерений, методик обработки результатов измерений в системах общетехнических и профессиональных знаний; изучение становления и развития технических измерений в науке и промышленности, рассмотрение их типологии и классификации;

- формирование системы навыков и представлений о современных технических измерениях; выработка навыков применения системы метрологических характеристик и параметров средств измерений;

- формирование системы представлений о средствах измерений; расширение представления о технических измерениях как в общенаучном и общетехническом аспектах, так и в конкретных проявлениях – средствах и методах измерений электрической мощности, тока, напряжения, расхода, давления и т.п.; системного понимания развития средств и методов измерений; освоение методов обоснованного выбора средств измерений, связанных с оптимальным по точности проведением измерений;

- выработка навыков определения точности результатов измерений; обоснованного выбора средств измерений на основе различных критериев; навыки поиска в Интернете информации о нормативной базе и средствам измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технические измерения в науке и промышленности» относится к вариативной части учебных дисциплин магистратуры, входящих в основную профессиональную образовательную программу высшего образования (далее – ОПОП ВО), предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 12.04.01 Приборостроение (далее – ФГОС ВО).

Пререквизиты дисциплины: «История науки и техники», «Методология научных исследований», «Методы и средства измерений электрических величин».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1	Частичный	<i>Знать:</i> основные этапы и исторические примеры решения технических задач в области приборостроения. <i>Уметь:</i> осуществлять профессиональные действия на базе формирования логического, творческого и системного мышления. <i>Владеть:</i> основами методологического подхода при постановке и решении естественно-научных и технических задач с учетом ограничивающих условий.
УК-2	Частичный	<i>Знать:</i> основные этапы процесса измерений. <i>Уметь:</i> формулировать цель, задачи и ожидаемую значимость результата измерений. <i>Владеть:</i> способами представления результата измерений и планирования последовательности выполнения этапов процесса измерений; формирования плана-графика реализации измерений и контроля его выполнения.
ОПК-2	Частичный	<i>Знать:</i> основы метрологии и метрологического обеспечения измерительного эксперимента, принципов действия средств измере-

		ний, методов измерения физических величин, методов оценки погрешностей результатов измерений, а также основ стандартизации и сертификации и использованием современных информационных технологий. <i>Уметь</i> : корректно оценивать результаты и погрешности измерений и обоснованно выбирать методы и средства измерений различных физических величин. <i>Владеть</i> : навыками проведения измерительного эксперимента и навыками работы со средствами измерений различных физических величин при обработке результатов с использованием специализированных пакетов прикладных программ.
ПК-1	Частичный	<i>Знать</i> : типовые решения задач в приборостроении. <i>Уметь</i> : формулировать цели, определять задачи исследования. <i>Владеть</i> : критериями выбора методы исследования на основе подбора и изучения литературных и других источников.
ПК-2	Частичный	<i>Знать</i> : оптимальные методы проведения исследований и испытаний. <i>Уметь</i> : проводить измерения с выбором современных технических средств. <i>Владеть</i> : методами обработки результатов измерений.
ПК-7	Частичный	<i>Знать</i> : основы рациональной эксплуатации современных приборов. <i>Уметь</i> : составлять эксплуатационную документацию на приборы и оборудование. <i>Владеть</i> : способами рациональной эксплуатации приборов и оборудования.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и					Объем учебной работы с применением интерактивных методов, (в часах/ %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС				
1	Введение	2									
1.1	Введение. Общие сведения о технических измерениях в науке и промышленности		1,2	2	2		2	2/50%			
2.	Метрологические основы технических измерений	2									
2.1	Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Единство измерений		3,4	2	2		4	2/50%			
2.2	Основы технических измерений		5,6	2	2		3	2/50%	1 рейтинг-контроль		
2.3	Методы обработки результатов измерений		7,8	2	2		10	2/50%			
2.4	Нормирование метрологических характеристик средств измерений		9,10	2	2		6	2/50%			
2.5	Выбор средств измерений		11,12	2	2		8	2/50%	2 рейтинг-контроль		
2.6	Принципы метрологического обеспечения технических измерений		13, 14	2	2		6	2/50%			
3.	Стандартизация в технических измерениях	2									
3.1	Принципы и методы стандартизации		15,16	2	2		3	2/50%			
3.2	Категории и виды стандартов		17,18	2	2		3	2/50%	3 рейтинг-контроль		
Всего за семестр							18	18	45	18/50%	Экзамен (27 час.)
Наличие в дисциплине КП/КР											
Итого по дисциплине							18	18	45	18/50%	Экзамен (27 час.)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Введение.

Содержание темы. Понятие о технических измерениях. Особенности технических измерений в науке и промышленности. Классификация измерений. Краткие исторические сведения. Области применения.

Раздел 2. Метрологические основы технических измерений.

Тема 2.1. Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Единство измерений.

Содержание темы. Физические свойства, величины и шкалы. Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (СИ). Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны, меры.

Тема 2.2. Основы технических измерений.

Содержание темы. Модели измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование измерений и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Методики измерений. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов). Качество измерений.

Тема 2.3. Методы обработки результатов измерений.

Содержание темы: Многократные прямые равноточные измерения. Неравноточные измерения. Однократные измерения. Косвенные измерения. Совместные и совокупные измерения. Динамические измерения и динамические погрешности. Суммирование погрешностей.

Тема 2.4. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.

Содержание темы: Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Метрологические характеристики цифровых средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик.

Тема 2.5. Выбор средств измерений.

Содержание темы: Общие положения. Понятие об испытании и контроле. Принципы выбора средств измерений. Выбор средств измерений при динамических измерениях. Выбор цифровых средств измерений по метрологическим характеристикам. Виды конкретных измерений в энергетике. Принципы и средства измерений.

Тема 2.6. Принципы метрологического обеспечения технических измерений.

Содержание темы. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации. Метрологический надзор и контроль. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Аттестация средств измерений. Методики измерений. Метрологическая экспертиза.

Раздел 3. Стандартизация в технических измерениях.

Тема 3.1. Принципы и методы стандартизации.

Содержание темы: Принципы стандартизации. Методы стандартизации.

Тема 3.2. Категории и виды стандартов.

Содержание темы: Категории стандартов. Виды стандартов. Современные стандарты, используемые при технических измерениях.

Содержание практических занятий

Раздел 1. Введение

Тема 1.1. Введение.

Содержание темы. Понятие о технических измерениях. Особенности технических измерений в промышленности. Классификация измерений. Краткие исторические сведения. Области применения. Рекомендации МИ 2222-92 ГСИ «Виды измерений. Классификация».

Раздел 2. Метрологические основы технических измерений.

Тема 2.1. Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Единство измерений.

Содержание темы. Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Единство измерений. Физические свойства, величины и шкалы. Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (СИ). Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны, меры.

Тема 2.2. Основы технических измерений.

Содержание темы: Основы технических измерений. Модели измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование измерений и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Методики измерений. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов). Качество измерений. Этапы и содержание процесса измерений. Результат измерений. Формы записи результатов измерений. Погрешности измерений. Организация измерительного процесса.

Тема 2.3. Методы обработки результатов измерений.

Содержание темы: Методы обработки результатов измерений. Многократные прямые равноточные измерения. Неравноточные измерения. Однократные измерения. Косвенные измерения. Совместные и совокупные измерения. Динамические измерения и динамические погрешности. Суммирование погрешностей. Оценка результатов измерений. Правила округления значений погрешности и результатов измерений.

Тема 2.4. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.

Содержание темы: Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Метрологические характеристики цифровых средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик. Обоснование выбора методик и средств измерений. Критерии выбора. Факторы, влияющие на предварительный и окончательный выбор средств измерений. Руководство по выражению неопределенности измерений. Стандарты серии ГОСТ Р ИСО 5725-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Тема 2.5. Выбор средств измерений.

Содержание темы: Выбор средств измерений. Общие положения. Понятие об испытании и контроле. Принципы выбора средств измерений. Выбор средств измерений при динамических измерениях. Выбор цифровых средств измерений по метрологическим характеристикам. Виды конкретных измерений в энергетике. Принципы и средства измерений. Определение характеристик точности измерений для контроля параметров, показателей качества. Прямые однократные измерения. «Неопределенность измерений». Современное определение и использование термина.

Тема 2.6. Принципы метрологического обеспечения технических измерений.

Содержание темы: Принципы метрологического обеспечения технических измерений. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации. Метрологический надзор и контроль. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Аттестация средств измерений. Методики измерений. Метрологическая экспертиза.

Раздел 3. Стандартизация в технических измерениях.

Тема 3.1. Принципы и методы стандартизации.

Содержание темы: Принципы и методы стандартизации. Принципы стандартизации. Методы стандартизации.

Тема 3.2. Категории и виды стандартов.

Содержание темы: Категории и виды стандартов. Категории стандартов. Виды стандартов. Современные стандарты, используемые при технических измерениях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Технические измерения в науке и промышленности» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема № 1.1., 2.1., 3.1., 3.2.);
- Анализ ситуаций (тема № 2.3., 2.4.);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 2.5.);
- Тренинг (тема № 2.2.).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
- б) устный или письменный опрос студентов во время занятий по изучаемому материалу.

Основным оценочным средством текущего контроля успеваемости является рейтинг-контроль. Всего по дисциплине проводится 3 рейтинг-контроля.

Вопросы для рейтинг-контроля

Рейтинг-контроль №1

1. Области и виды измерений, примеры прямых и косвенных измерений.
2. Средства измерений, их виды и классификация ИП (по ГОСТ).
3. Метрологические характеристики (МХ) СИ.
4. ГСИ, ее подразделения и подсистемы. ОЕИ на разных уровнях.
5. Метрологическая служба в РФ и ее структура.
6. Государственные научные метрологические центры и их функции.
7. Поверка и калибровка средств измерений. Поверочные схемы.
8. Погрешности методические, инструментальные и субъективные (с примерами).
9. Погрешности систематические, дрейфовые и случайные (с примерами).
10. Законы распределения случайных погрешностей.
11. Погрешности аддитивные и мультипликативные (с примерами). Запись абсолютных и относительных погрешностей и их представление на графике
12. (аддитивной, мультипликативной и их суммы).
13. Погрешности основные и дополнительные, статические и динамические (с примерами).
14. Подготовка к измерениям. Учет модели объекта, выбор метода, СИ.
15. Выбор точности СИ.
16. Методы уменьшения систематических погрешностей. НСП и ее обнаружение и оценка.
17. Методика измерений. Подготовка к измерениям. Запись результатов. Обработка результатов измерений.
18. Оценка погрешности результата прямого однократного измерения для известных СКО и НСП.
19. Оценка суммарной случайной и систематической погрешности многократных измерений.

Рейтинг-контроль №2

20. Методика обработки результатов многократных измерений.
21. Оценка погрешности косвенных измерений.
22. «Активные» и «пассивные» ИП и объекты технических измерений в энергетике.
23. Метрология как наука. Основные метрологические понятия. Требования к измерениям. Контроль и его отличие от измерения.
24. Погрешность и точность измерений. Классификация погрешностей.
25. Количественное описание случайных погрешностей.
26. Законы распределения погрешностей измерений.
27. Определение законов распределения погрешностей.
28. Статистическая оценка параметров распределения.
29. Промахи и методы их исключения. Определение минимального количества измерений.
30. Техническая основа и состав Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ).
31. Международная система единиц и ее свойства.
32. Международные и государственные эталоны.
33. Правила написания обозначений единиц.

Рейтинг-контроль №3

34. Метрологическое обеспечение производства и его задачи.
35. Общие методы и средства измерений.
36. Виды измерений. Мера физической величины.
37. Оценка погрешностей при косвенных измерениях.
38. Методы расчета погрешностей. Метод предельных отклонений.
39. Методы расчета погрешностей. Вероятностный метод.
40. Правила округления и записи результатов наблюдений и измерений.
41. Классификация электроизмерительных приборов.
42. Условные обозначения, наносимые на шкалы измерительных приборов.
43. Общие характеристики и устройство измерительных механизмов измерительных приборов. Уравновешенность моментов. Чувствительность.
44. Электрические измерения неэлектрических величин.

45. Техническое регулирование. Технические регламенты. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.
46. Сущность стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Международная и государственная стандартизация. Документы в области стандартизации.
47. Национальная система стандартизации. Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов. Методы стандартизации.
48. Аттестация испытательного оборудования. Система стандартов.

6.2. Вопросы к экзамену (промежуточная аттестация)

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков обучающихся по дисциплине требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки в форме экзамена.

1. Понятие о технических измерениях. Особенности технических измерений в энергетике. Классификация измерений. Краткие исторические сведения. Области применения.

2. Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Единство измерений. Физические свойства, величины и шкалы. Система физических величин и их единиц. Международная система единиц (СИ). Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны, меры.

3. Модели измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Нормирование измерений и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений.

4. Методики измерений. Оценка неисключенной составляющей систематической погрешности измерений. Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов). Качество измерений.

5. Методы обработки результатов измерений. Многократные прямые равноточные измерения. Неравноточные измерения.

6. Методы обработки результатов измерений. Однократные измерения.

7. Методы обработки результатов измерений. Косвенные измерения.

8. Методы обработки результатов измерений. Совместные и совокупные измерения.

9. Методы обработки результатов измерений. Динамические измерения и динамические погрешности.

10. Методы обработки результатов измерений. Суммирование погрешностей.

11. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.

12. Расчет погрешности измерительной системы. Метрологические характеристики цифровых средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик.

13. Выбор средств измерений. Общие положения. Понятие об испытании и контроле. Принципы выбора средств измерений.

14. Выбор средств измерений при динамических измерениях.

15. Выбор цифровых средств измерений по метрологическим характеристикам.

16. Принципы метрологического обеспечения технических измерений. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации. Метрологический надзор и контроль.

17. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Аттестация средств измерений.

18. Методики измерений. Метрологическая экспертиза.

19. Принципы и методы стандартизации. Принципы стандартизации. Методы стандартизации.

20. Категории и виды стандартов. Категории стандартов. Виды стандартов. Современные стандарты, используемые при технических измерениях.

21. Правила округления значений погрешности и результатов измерений.

22. Формы записи результатов измерений.

23. Оценка результатов измерений.

24. Выбор средств измерений. Принципы и обоснование.

25. Стандарты серии ГОСТ Р ИСО 5725-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

26. «Неопределенность измерений». Современное определение и использование термина.

6.3. 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов по дисциплине

Подготовить ответы и/или презентации на следующие вопросы:

1. Назовите сферы государственного метрологического контроля и надзора.
2. Что такое поверка СИ?
3. Систематические погрешности.
4. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции на международном, региональном и национальном уровнях.
5. Условия проведения измерений.
6. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.
7. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
8. Сертификация услуг.
9. Метрологические характеристики погрешности.
10. Каковы условия обеспечения единства измерений?
11. Перечислите законодательную и нормативную базу стандартизации.
12. Укажите, какой из перечисленных метрологических процедур подлежат весы, используемые продовольственным магазином: поверке, утверждению типа, калибровке и почему?
13. Что такое стандарт предприятия?
14. Опишите основные требования, которые необходимо предъявлять к опережающей стандартизации.
15. Охарактеризуйте содержание ГСИ.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенции обучающихся по дисциплине «Технические измерения в науке и промышленности» оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Романов В.Н. Прикладная метрология: учебное пособие для вузов по направлению 221700 «Стандартизация и метрология» и специальности 200501 «Метрология и метрологическое обес-	2014	73	

печение» / В. Н. Романов, М. П. Ромодановская; ВлГУ. Владимир, 2014. 187 с. ISBN 978-5-9984-0488-7.			
2. Егоров Ю.Н. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»/ Егоров Ю.Н. - Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. 104 с. ЭБС «IPRbooks». ISBN 978-5-7264-0572-8.	2012		http://www.iprbookshop.ru/16371 .
1. Соломахо В.Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс]: учебник/ Соломахо В.Л., Цитович Б.В., Соколовский С.С. Электрон. текстовые данные. Минск: Вышэйшая школа, 2015. 368 с. ISBN 978-985-06-2597-7.	2015		http://www.iprbookshop.ru/48012 .
Дополнительная литература			
1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов.: [для подготовки бакалавров и специалистов] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегера .- Москва : Юрайт : ИД Юрайт, 2010. 820 с. ISBN 978-5-9916-0160-3 (Юрайт). ISBN 978-5-9692-0247-4 (ИД Юрайт).	2016	30	
2. Шинкоренко Е.В. Технические измерения и приборы. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шинкоренко Е.В. Электрон. текстовые данные. -Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. 68 с. ЭБС «IPRbooks»/ ISBN 978-5-7782-1171-1.	2009		http://www.iprbookshop.ru/45449 .
3. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для вузов по направлению «Приборостроение» специальности 190900 «Информационно-измерительная техника и технологии» / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008 . 331 с.: ил., табл. (Высшее профессиональное образование, Приборостроение). Библиогр.: с. 326-328.	2008	24	

7.2 Периодические издания

1. Журнал «Измерительная техника».
2. Журнал «Метрология».
3. Журнал «Законодательная и прикладная метрология».
4. Журнал «Мир измерений».
5. Журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы».
6. Журнал «Вестник метролога».
7. Журнал «Главный метролог».

1.3 Интернет-ресурсы

1. <http://www.metrologi.ru>
2. <http://www.metrologie.ru>
3. <http://www.rostest.ru>
4. <http://www.tehlit.ru>
5. <http://www.gendocs.ru>
6. <http://www.metrob.ru>
7. <http://www.gost.ru>
8. <http://www.metrologu.ru>
9. <http://e.lib.vlsu.ru/>
10. <http://www.intuit.ru>
11. <https://vlsu.bibliotech.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, оснащенные мультимедийным оборудованием, которое позволяет визуализировать процесс представления презентационного материала (ауд. 217-3, 225-3). Практические работы проводятся в лаборатории 222-3 и/или компьютерном классе 202-3.

Компьютерная техника, используемая в учебном процессе, имеет лицензионное программное обеспечение:

- Операционная система семейства Microsoft Windows.
- Пакет офисных программ Microsoft Office.
- Консультант+.

Рабочую программу составил профессор
кафедры БЭСТ, д.т.н.

 К.В.Татмышевский

Рецензент (представитель работодателя),
Заместитель начальника отдела измерительной
техники ЗАО «Автоматика плюс», к.т.н., доцент

 В.М.Дерябин


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ.

Протокол № 1 от 30.08.2019 г.

Заведующий кафедрой БЭСТ, д.т.н., профессор  Л.Т.Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии напри
ления 12.03.01 «Приборостроение».

Протокол № 1 от 30.08.2019 г.

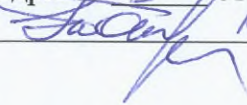
Председатель комиссии, д.т.н., профессор  Л.Т.Сушкова

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой _____

 К. В. Татищевский

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____