

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)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Галкин А.А.

« 31 » 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В НАУКЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

(наименование дисциплины)

направление подготовки/специальность

**12.04.01 Приборостроение**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

**Информационно-измерительные технологии**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Технические измерения в науке и промышленности» является ознакомление студентов с метрологическими основами выполнения технических измерений в науке и промышленности, с современной нормативной базой обеспечения измерений и оценивания погрешности измерений, обретение умения обоснованно выбирать методики и средства измерений, а также правильно оценивать качество измерений; представлять результаты измерений, пользоваться критериями выбора методик и средств измерений, применяющихся для измерения в науке и промышленности; обеспечение подготовки студентов для решения последующих профессиональных задач.

Задачи:

- сформировать представление о месте метрологии и стандартизации, средств измерений, методик обработки результатов измерений в системе общетехнического и профессионального знания; изучить становление и развитие технических измерений в промышленности, рассмотреть их типологию и классификацию;

- сформировать у студентов систему навыков и представлений о современных технических измерениях; выработать навыки применения системы метрологических характеристик и параметров средств измерений, развить навыки применения различных подходов, выработанных в других учебных дисциплинах;

- сформировать у студентов систему представлений о средствах измерений, на основе которых строятся системы автоматического мониторинга. Расширить представления студентов о технических измерениях как в общенаучном и общетехническом аспектах, так и в конкретных проявлениях – средствах измерений электрической мощности, тока, напряжения, расхода и т.п. Развить системное понимание развития средств и методов измерений, освоить методы обоснованного выбора средств измерений, связанные с оптимальным по точности проведением измерений.

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технические измерения в науке и промышленности» относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений (ВлГУ).

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабаты-	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Умеет анализировать	Знает методики сбора и обработки информации Умеет анализировать и систематизировать данные Владеет методикой системного подхода и критического анализа данных	Тестовые вопросы

<p>вать стратегию действий</p>	<p>и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>		
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности УК-2.2. Умеет разрабатывать концепцию проекта, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.3. Владеет навыками составления плана реализации проекта и контроля его выполнения</p>	<p>Знает основные этапы жизненного цикла, требования к проектной работе. Умеет формулировать цели и задачи проекта, ожидаемые результаты Владеет навыками составления плана проекта, контроля его выполнения</p>	<p>Тестовые вопросы</p>
<p>ПК-1 Способность сформулировать цели, определить задачи, выбрать методы исследования в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации</p>	<p>ПК-1.1. Способен формулировать цели, определить задачи исследований в области приборостроения ПК-1.2. Способен выбрать методы исследования в области приборостроения ПК-1.3. Способен провести подбор и изучить литературные, патентные и другие источники информации</p>	<p>Знает методы исследования в области приборостроения. Умеет провести подбор патентных, литературных и других источников Владеет навыками работы с различными источниками информации</p>	<p>Тестовые вопросы</p>
<p>ПК-2 Готовность выбрать оптимальные методы и разработать программы экспериментальных исследований и испытаний, провести измерения с выбором современных технических средств и обработкой результатов измерений</p>	<p>ПК -2.1. Способен разрабатывать программы экспериментальных исследований и испытаний ПК-2.2. Способен к выбору оптимальных методов экспериментальных исследований и испытаний ПК-2.3. Способен проводить измерения ПК-2.4. Способен выбрать современные технические средства измерений ПК-2.5. Способен обработать результаты измерений</p>	<p>Знает современные тенденции развития измерительной техники; основы организации метрологического обеспечения измерений; типовые алгоритмы обработки данных на основе актуальной нормативной документации; основные методы измерения параметров величин, используемых в промышленности; методы оценки погрешности измерений; Умеет использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению результатов измерений; реализовывать программы экс-</p>	<p>Тестовые вопросы</p>

		периментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов измерений; выполнять задания в области сертификации технических средств; обоснованно выбирать средства измерений для промышленных измерений; Владеет навыками обоснованного выбора средств измерений для различных измерений в промышленности, обработки показаний средств измерений и представления результата измерений, контроля точности результатов измерений, навыками поиска в Интернете информации о методиках и средствах измерений	
ПК-7 Способность рационально эксплуатировать современное оборудование и приборы (в соответствии с целями профессиональной деятельности)	ПК-7.1. Способен рационально эксплуатировать современное оборудование и приборы	Знает принцип действия измерительных приборов Умеет пользоваться современными средствами измерения Владеет методиками рационального использования средств измерения	Тестовые вопросы

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

#### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Понятие о технических измерениях	3	1,2	2	2			6	
2	Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Единство измерений	3	3,4	2	2			10	
3	Основы технических измерений	3	5,6	2	2			6	
4	Методы обработки результатов измерений		7,8	2	2		2	10	
5	Нормирование метрологических характеристик средств измерений	3	9,10	2	2			6	
6	Выбор средств измерений	3	11,12	2	2		2	10	
7	Принципы метрологического обес-	3	13,14	2	2		2	8	

	печения технических измерений								
8	Принципы и методы стандартизации	3	15,16	2	2			8	
9	Категории и виды стандартов	3	17,18	2	2			8	
Всего за 3 семестр:				18	18			72	
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18			72	

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### Раздел 1. Введение.

Тема 1 Понятие о технических измерениях.

Содержание темы. Особенности технических измерений в энергетике. Классификация измерений. Краткие исторические сведения. Области применения.

#### Раздел 2. Метрологические основы технических измерений.

Тема 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. 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 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 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 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 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 1. Принципы и методы стандартизации.

Содержание темы. Принципы стандартизации. Методы стандартизации.

Тема 2. Категории и виды стандартов.

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

## Содержание практических занятий по дисциплине

### Раздел 1. Введение.

Тема 1 Понятие о технических измерениях.

Содержание практических занятий. Понятие о технических измерениях. Особенности технических измерений в промышленности. Классификация измерений. Краткие исторические сведения. Области применения. Рекомендации МИ 2222-92 ЕСОЕИ

Раздел 2. Метрологические основы технических измерений.

Тема 1 Основные понятия и термины. Единицы физических величин. Единство измерений.

Содержание практических занятий. 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. Основы технических измерений.

Содержание практических занятий. 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 3. Методы обработки результатов измерений.

Содержание практических занятий. 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 4. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.

Содержание практических занятий. 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 5. Выбор средств измерений.

Содержание практических занятий. 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 6. Принципы метрологического обеспечения технических измерений.

Содержание практических занятий. 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 1. Принципы и методы стандартизации.  
Содержание практических занятий. Принципы стандартизации. Методы стандартизации.

Тема 2. Категории и виды стандартов.  
Содержание практических занятий. Категории стандартов. Виды стандартов. Современные стандарты, используемые при технических измерениях.

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

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 рейтинг-контроль**

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 (аддитивной, мультипликативной и их суммы).
12. Погрешности основные и дополнительные, статические и динамические (с примерами).
13. Подготовка к измерениям. Учет модели объекта, выбор метода, СИ.
14. Выбор точности СИ.
15. Методы уменьшения систематических погрешностей. НСП и ее обнаружение и оценка.
16. Методика измерений. Подготовка к измерениям. Запись результатов. Обработка результатов измерений.
17. Оценка погрешности результата прямого однократного измерения для известных СКО и НСП.
18. Оценка суммарной случайной и систематической погрешности многократных измерений.

#### **2 рейтинг-контроль**

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

#### **3 рейтинг-контроль**

33. Метрологическое обеспечение производства и его задачи.

34. Общие методы и средства измерений.
35. Виды измерений. Мера физической величины.
36. Оценка погрешностей при косвенных измерениях.
37. Методы расчета погрешностей. Метод предельных отклонений.
38. Методы расчета погрешностей. Вероятностный метод.
39. Правила округления и записи результатов наблюдений и измерений.
40. Классификация электроизмерительных приборов.
41. Условные обозначения, наносимые на шкалы измерительных приборов.
42. Общие характеристики и устройство измерительных механизмов измерительных приборов. Уравновешенность моментов. Чувствительность.
43. Электрические измерения неэлектрических величин.
44. Техническое регулирование. Технические регламенты. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.
45. Сущность стандартизации. Цели и принципы стандартизации. Международная и государственная стандартизация. Документы в области стандартизации.
46. Национальная система стандартизации. Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов. Методы стандартизации.
47. Аттестация испытательного оборудования. Система стандартов.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)**

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. Проверка 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.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовку к занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК, в том числе и в сети INTERNET, а также работу в научной библиотеке ВлГУ с электронными ресурсами.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к занятиям, написание курсовой работы, рефератов, выполнение типовых расчетов, выполнение расчетно-графических и домашних заданий, устному опросу, подготовке к контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК и практических занятиях.

Тематика СРС:

1. Сферы государственного метрологического контроля и надзора.
2. 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. Условия обеспечения единства измерений.
11. Законодательная и нормативная база стандартизации.
12. Стандарт предприятия.
13. Требования, которые необходимо предъявлять к опережающей стандартизации.
14. Содержание ГСИ.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Метрология и технические измерения: практикум / Г. В. Мозгова, А. П. Савенков, А. Г. Дивин [и др.]. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. 88 с. ISBN 978-5-8265-1907-3. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/94351.html">https://www.iprbookshop.ru/94351.html</a>
2. Егоров Ю.Н. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий по раз-	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/16371">http://www.iprbookshop.ru/16371</a>

делу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»/ Егорова Ю.Н. -Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. 104 с. ЭБС «IPRbooks».		
3. Соломахо В.Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс]: учебник/ Соломахо В.Л., Цитович Б.В., Соколовский С.С. Электрон. текстовые данные. Минск: Вышэйша школа, 2015. 368 с. ISBN 978-985-06-2597-7.	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/48012">http://www.iprbookshop.ru/48012</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
4. Методические указания и контрольные задания по дисциплине Технические измерения и приборы / составители А. А. Немыкин. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014. 44 с. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. URL: (дата обращения: 30.09.2021	2014	<a href="https://www.iprbookshop.ru/61769.html">https://www.iprbookshop.ru/61769.html</a>
5. Нормирование точности и технические измерения. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов, В. Я. Небольсин, А. И. Безнедельный [и др.] ; под редакцией В. Б. Асанова. Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. 180 с. ISBN 978-5-7782-2449-0. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS.	2014	<a href="https://www.iprbookshop.ru/45407.html">https://www.iprbookshop.ru/45407.html</a>
6. 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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45449">http://www.iprbookshop.ru/45449</a>

## 6.2. 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».


## 6.3. 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>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные аудитории (217-3, 225-3) оборудованы мультимедийным оборудованием (компьютерный проектор, экран, ноутбук), компьютерные классы (218-3, 330-3, 503-3) оснащены компьютерами с доступом к сети Интернет. Имеются компьютерные презентации по темам, электронные каталоги, справочники.

Рабочую программу составил зав. кафедрой «Электроника, приборостроение и биотехнические системы» (ЭПБС), д.т.н.  Татмышевский К.В.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроника, приборостроение и биотехнические системы».

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.  
Заведующий кафедрой ЭПБС  Татмышевский К.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.01 Приборостроение.

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.  
Председатель комиссии, зав. кафедрой ЭПБС  Татмышевский К.В.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

*НАИМЕНОВАНИЕ*

образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:

*наименование (указать уровень подготовки)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_