

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра вычислительной техники и защиты информации

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Метрология и электрорадиоизмерения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

10.03.01 Информационная безопасность  
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность автоматизированных систем (информационные технологии и электронная  
промышленность)

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Метрология и электрорадиоизмерения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра вычислительной техники и защиты информации  
наименование кафедры

протокол № 8 от "7" 03 2023г.

Заведующий кафедрой  
Кафедра вычислительной техники и защиты информации Т.З. Аралбаев  
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнитель:  
доцент кафедры ВТиЗИ  
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
10.03.01 Информационная безопасность  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета  
личная подпись расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: является формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов, изучающих дисциплину «Метрология и электрорадиоизмерения», ориентированную на изучение электронных измерительных приборов и методов измерения электрических величин в области выбранного профиля подготовки.

### Задачи:

- приобретение знаний основных понятий в области метрологии, стандартизации и сертификации для решения производственных задач в области безопасности автоматизированных систем, информатики и вычислительной техники;
- изучение основ теории измерений и средств измерения;
- получения навыков анализа метрологических характеристик средств измерения;
- приобретение знаний основ стандартизации и сертификации.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Физика, Б1.Д.Б.15.1 Алгебра и геометрия, Б1.Д.Б.15.2 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.33 Комплексные системы защиты информации на предприятии*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основы критического анализа и синтеза информации;</li><li>– основные характеристики информации и требования, предъявляемые к ней;</li><li>– источники информации, требуемой для решения поставленной задачи;</li><li>– основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками;</li><li>– возможные варианты решения типичных задач.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– выделять базовые составляющие поставленных задач;</li><li>– критически работать с информацией;</li><li>– использовать различные</li></ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>решения поставленных задач УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий</p>	<p>типы поисковых запросов; – использовать различные типы поисковых запросов; – формировать собственное мнение о фактах, мнениях, интерпретациях и оценках информации; – обосновывать варианты решений поставленных задач. <b>Владеть:</b> – методами анализа и синтеза в решении задач; – способностью определять, интерпретировать и ранжировать информацию; – способностью поиска информации; – способностью формировать и аргументировать свои выводы и суждения; способностью предлагать варианты решения поставленной задачи и оценивать их достоинства и недостатки.</p>
ПК*-1 Способен диагностировать системы защиты автоматизированных систем	ПК*-1-В-1 Применяет современные методы и средства диагностирования автоматизированных систем	<p><b>Знать:</b> – основные понятия в области метрологии и электрорадиоизмерений для решения задач в области диагностирования защищенных автоматизированных систем. <b>Уметь:</b> – оценивать технические, метрологические показатели средства диагностирования автоматизированных систем. <b>Владеть:</b> – методами проведения исследования средств диагностирования автоматизированных систем; методами анализа метрологических характеристик средств измерения.</p>
ПК*-6 Способен устанавливать и настраивать средства защиты информации в автоматизированных системах	ПК*-6-В-1 Планирует порядок и осуществляет необходимые работы по установке и настройке аппаратно-программных средств защиты	<p><b>Знать:</b> - принципы работы основных аппаратно-программных средств защиты. <b>Уметь:</b> - устанавливать, настраивать аппаратно-программных средств защиты информации.</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<b>Владеть:</b> - навыками выбора и обоснования аппаратно-программных средств защиты информации для решения профессиональных задач.
ПК*-8 Способен проводить анализ уязвимостей внедряемой системы защиты информации	ПК*-8-В-1 Составляет отчеты по аудиту уязвимостей внедряемой системы защиты информации	<b>Знать:</b> основные нормативные правовые документы, необходимые для проведения технических измерений в области защищенных автоматизированных систем. <b>Уметь:</b> составляет отчеты по аудиту уязвимостей внедряемой системы защиты информации. <b>Владеть:</b> методикой аудиту уязвимостей внедряемой системы защиты информации.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>52,25</b>	<b>52,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к лабораторным занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	<b>55,75</b>	<b>55,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия метрологии	18	2		8	8
2	Основы теории погрешностей	6	2			4

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Технические средства и методы измерения физических величин	26	4		12	10
4	Оборудование для определения местоположения закладок	24	4		10	10
5	Оборудование для эксплуатационных измерений ВОСП	12	2			10
6	Измерения физических величин с помощью амперметра, вольтметра, омметра	8	2			6
7	Измерения в волоконно-оптических системах передачи	14	2		4	8
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	108	18		34	56

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Основные понятия метрологии

Типы и задачи метрологии. Международная система единиц (СИ). Государственная система стандартов. Основные метрологические термины. Классификация физических величин. Классификация измерений по точности. Физические свойства и величины. Кратные и дольные единицы. Понятие измерения.

### № 2 Основы теории погрешностей

Понятие погрешности измерений. Погрешности измерений и их классификация. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности. Аддитивная, мультипликативная и нелинейная погрешности. инструментальные погрешности измерения, Погрешности метода измерений, погрешности из-за изменения условий измерения и субъективные погрешности измерения. Статические и динамические погрешности. Методы уменьшения постоянных систематических погрешностей. Нормирование погрешностей средств измерений. Классы точности средств измерений

### № 3 Технические средства и методы измерения физических величин

Общие сведения об измерительных сигналах. Классификация измерительных сигналов. Классификация помех. Цифровые измерительные приборы и преобразователи. Измерение напряжения и силы тока. Основные типы приборов измеряющих напряжение и силу тока. Цифровые вольтметры. Кодоимпульсные цифровые вольтметры. Вольтметры с времяимпульсным преобразованием. Измерительные генераторы сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Генераторы звуковых частот. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Генераторы сверхвысоких частот. Газоразрядные генераторы шума. Синтезаторы частоты. Универсальные осциллографы.

### № 4 Оборудование для определения местоположения закладок

Многофункциональные поисковые приборы. Устройства детектирования СВЧ излучений. многофункциональные имитаторы сигналов.

### № 5 Оборудование для эксплуатационных измерений ВОСП

Общие сведения. Генераторы оптического излучения. Измерители оптической мощности для ВОСП. Оптические тестеры. Оптические рефлектометры.

### № 6 Измерения физических величин с помощью амперметра, вольтметра, омметра

Общие сведения. Измерение сопротивления с помощью амперметра и вольтметра. Измерение сопротивления омметром. Мостовая схема для измерения емкости и индуктивности.

### № 7 Измерения в волоконно-оптических системах передачи

Потери в волоконно-оптических линиях связи. Потери в сварных соединениях волокон. Измерение оптической мощности и затухания. Пример проведения измерений в ВОЛП.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	3	Изучение системы обозначений измерительных приборов и принципа действия измерительных механизмов различных систем	2
2.	3	Изучение конструкции генератора импульсов Г5 – 54	2
3.	3	Изучение электронного осциллографа С1-71	2
4.	3	Изучение мультиметра	2
5.	7	Контрольно-измерительные приборы программного пакета Multisim	2
6.	7	Прямые и косвенные однократные измерения с использованием программного пакета LabVIEW	2
7.	4	Многофункциональный имитатор сигналов «Шиповник-2»	2
8.	4	Исследование детектора электромагнитного поля ST107	2
9.	4	Исследование многофункционального поискового прибора ST-031 «Пиранья»	2
10.	4	Исследование акустического канала утечки информации прибором ST-031 «Пиранья»	2
11.	4	Работа с контрольным устройством «Тест»	2
12.	1	Метрологические характеристики СИ и их нормирование.	4
13.	3	Методы и средства измерения. Измерение электрических величин	4
14.	1	Изучение системы стандартов в метрологии	4
		Итого:	34

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Голубятникова, Н. О. Метрология электрорадиоизмерений : учебное пособие / Н. О. Голубятникова, А. И. Чередов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8149-2846-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149076>
2. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов. — Санкт-Петербург : Питер, 2013. — 496 с. — (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). — Прил.: с. 479-493. — Библиогр.: с. 494-496. — ISBN 978-5-496-00033-8

### 5.2 Дополнительная литература

1. **Синицын, Ю. И. Метрология и электрорадиоизмерения** [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность / Ю. И. Синицын; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. вычисл. техники и защиты информ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.67 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 89 с.

2. Нефедов, В.И. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах [Текст] : учеб. для вузов / под ред. В. И. Нефедова. - М. : Высш. шк., 2001. - 383 с.

3. Нефедов, В. И. Метрология и радиоизмерения: Учеб. для вузов/В.И. Нефедов, А.С. Сигов, В.К. Бигюков и др.; Под ред. В.И. Нефедова. — 2-е изд., перераб. — М.: Высш. шк., 2006. — 526 с:

4. Сергеев, А. Г. Метрология [Текст] : учебник для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. - М. : Логос, 2002. - 408 с

5. Дворяшин, Б. В. Метрология и радиоизмерения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. В. Дворяшин. - М. : Академия, 2005. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование). - Прил.: с. 291-293.

### 5.3 Периодические издания

Журналы:

- Метрология : журнал. - М. : Стандартинформ, 2016.

- Стандарты и качество+Business excellence/ Деловое соглашение : комплект. - : 2016,17,18,19;.

- Законодательная и прикладная метрология : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2017.

### 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://www.ria-stk.ru> – РИА Стандарты и качество.

- <http://www.gost.ru> – официальный сайт Федерального агентства по метрологии

- <http://metrologu.ru/index.php?app=blog>- сайт, на котором размещают статьи о компаниях, выпускающих средства измерения, а также информацию по применению известных средств измерений.

- <http://metro.ru/> - сайт, посвященный новостям в области метрологии, стандартизации и сертификации, содержит теоретические сведения из данных областей.

- <http://metrologia.ru/> - сайт о методиках измерений, средствах измерений и их применении.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Astra Linux. «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01, лицензионный договор №А-2021-1374-ВУЗ от 28.05.2021.

2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Антивирусное ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, имеется лицензия на 2 года использования, входит в Реестр отечественного ПО

4. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>

5. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>

6. Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ. [\\fileserv1\gost\Install\ndoc\\_setup.exe](\\fileserv1\gost\Install\ndoc_setup.exe)

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.