

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Радиотехнические измерения и приборы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	11.03.01 Радиотехника		
Направленность (профиль)	Радиоэлектронные и телекоммуникационные системы		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	128	Виды контроля в семестрах: экзамен, 3 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	44		
самостоятельная работа	52		
часов на контроль	32		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	28	28	28	28
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	32	32	32	32
Итого	128	128	128	128

Программу составил(и):

Иванов А.В., доцент, _____

Рецензент(ы):

Катаманов А.А., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Радиотехнические измерения и приборы

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 931

составлена на основании учебного плана

11.03.01 Радиотехника

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	изучение обучающимися современных методов и средств измерения параметров электронных систем, обработки результатов измерений, диагностики измерительных приборов и составление документации на ремонт радиоэлектронного оборудования.
Задачи:	-изучить методы и средства измерения параметров электронных систем с учетом автоматизации процесса измерений; -изучить методы диагностики измерительных приборов и управляющих комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Для успешного усвоения дисциплины студент должен знать: - теоретические основы общей физики и электротехники; - основные программные средства обработки информации; уметь: - использовать знания по основам общей физики и химии при анализе практических задач; - использовать основные программные средства и информационные системы; владеть: - знаниями по основам общей физики и химии при решении научных задач; - способами и методами представления информации; - технологиями решения задач с использованием компьютерной техники.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Данная дисциплина используется при освоении дисциплин «Устройства записи и воспроизведения сигналов», «Схемотехника аналоговых электронных устройств» и др.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ПК-1:Способен выполнять техническое обслуживание радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-1.1. Тестирование работы радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-1.2. Регулировка радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-1.3. Диагностика технического состояния радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-3:Способен выполнять техническое обслуживание радиоэлектронных устройств	
ПК-3.1. Тестирование работы радиоэлектронных устройств перед их эксплуатацией	
ПК-3.3. Мониторинг технического состояния радиоэлектронных устройств	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	Руководства по эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, инструкции по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов радиоэлектронной,
Уметь:	Тестировать работу сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры.
Владеть:	Методам диагностики технического состояния сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, техникой и методиками мониторинга технического состояния радиоэлектронной аппаратуры.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Введение. Основные сведения об измерениях и средствах измерений. Назначение и особенности радиотехнических измерений: основные метрологические понятия. Виды и методы измерений. Виды погрешностей: абсолютная и относительная погрешности. Причины погрешности измерений. Методы минимизации погрешностей измерений. Методика расчёта абсолютной и относительной погрешностей измерений.			
/Лек/	3	2	
/Лаб/	3	2	
/СР/	3	4	
Раздел 2. Основные метрологические характеристики средств измерений и радиоизмерительных приборов. Классификация радиоизмерительных приборов. Электромеханические измерительные устройства, их классификация, устройство и области применения. Виды отсчётных устройств. Классы точности. Основные погрешности, связанные с измерительными приборами, методами и схемами измерений. Основные методы радиоизмерений и их классификация.			
/Лек/	3	4	
/Лаб/	3	4	
/СР/	3	11	
Раздел 3. Измерение электрических величин. Методы и приборы измерений параметров и характеристик постоянного и переменного тока. Вольтметр и амперметр. Основные методы измерения постоянного и переменного тока и напряжения. Техника безопасности. Измерение мощности. Измерение постоянного тока. Правила включения прибора в цепь для измерения тока. Требования к вольтметру. Влияние вольтметра на измеряемую цепь. Приборы для измерения основных параметров радиоэлементов и электрических цепей. Цифровой мультиметр. Основные характеристики мультиметров.. Многопредельный ампервольтметр (мультиметр). Методика измерения мультиметром.			
/Лек/	3	4	
/Лаб/	3	4	
/СР/	3	11	
Раздел 4. Измерение параметров полупроводниковых приборов. Измерение параметров диодов и стабилитронов. Измерение параметров транзисторов. Особенности измерений параметров аналоговых и цифровых микросхем.			
/Лек/	3	2	
/Лаб/	3	6	
/СР/	3	9	
Раздел 5. Измерительные сигналы. Классификация сигналов и их свойства. Генераторы сигналов и осциллограф как прибор, регистрирующий их. Классификация помех по месту возникновения и в зависимости от вида их включения в схему измерений. Свойства помех и способы борьбы с ними. Модели измерительных сигналов. Способы их анализа и сравнения. Анализаторы спектра. Их характеристики и преимущества. Исследование с их помощью модулированных сигналов. Диапазоны частот электромагнитных и акустических сигналов. Приборы, предназначенные для их исследований. Измерения сверхвысоких частот.			
/Лек/	3	4	
/Лаб/	3	12	
/СР/	3	17	
/Эк/	3	32	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа. Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием компьютерных технологий, проектора, которые позволяют преподавателю структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на изображение на доске схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. При проведении лабораторных работ необходимо создать условия для максимально самостоятельного их выполнения.

При проведении занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести собеседование по теме.
2. Оценить качество выполнения лабораторной работы студента.
3. Проверить и выставить оценку за отчет.

Лабораторные работы проводятся с использованием стендов, реальных физических приборов и радиокомпонентов.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы студентам рекомендуется изучение литературных источников, подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет, работа с электронными версиями современных учебников и нормативной документацией. Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к сдаче экзамена.

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию на 7 и 15 неделе учебного графика, о чем преподаватель информирует обучающихся в течение первой недели преподавания дисциплины.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся на основе утвержденного вузом фонда оценочных средств, включающего типовые задачи и вопросы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Для стимулирования систематической аудиторной и самостоятельной работы обучающихся в течение семестра применяется бально-рейтинговая система. Для каждого вида проверочных работ назначается количество баллов. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются опросы студентов по лабораторным работам и экзамен. В течение семестра студенты могут набрать до 50 баллов, за итоговое испытание – до 50 баллов. Рейтинговые баллы, полученные в семестре и на экзамене, складываются и определяют итоговую оценку: от 85 до 100 баллов - отлично, от 71 до 84 баллов - хорошо, от 51 до 70 баллов - удовлетворительно, менее 51 балла - неудовлетворительно. Набранные студентом в семестре баллы учитываются при выставлении экзаменационной оценки. К экзамену не допускаются студенты, не выполнившие и не защитившие лабораторные работы.

Вопросы для самостоятельной работы

1. Виды погрешностей: абсолютная и относительная погрешности.
2. Причины погрешности измерений.
3. Методы минимизации погрешностей измерений.
4. Виды отсчётных устройств. Классы точности.
5. Основные погрешности, связанные с измерительными приборами, методами и схемами измерений
6. Метрологические показатели средств измерений, погрешности измерений
7. Измерение постоянного тока. Правила включения прибора в цепь для измерения тока.
8. Требования к вольтметру. Влияние вольтметра на измеряемую цепь.
9. Основные характеристики мультиметров.
10. Многопредельный ампервольтметр (мультиметр).
11. Снятие статических и динамических характеристик магнитных материалов.
12. Измерение механических величин.
13. Измерение количественных величин: расстояния, массы, расхода, уровня концентрации жидкости, газа.
14. Измерение параметров полупроводниковых приборов.
15. Измерение параметров диодов и стабилитронов.
16. Измерение параметров транзисторов.
17. Особенности измерений параметров аналоговых и цифровых микросхем.
18. Классификация помех по месту возникновения и в зависимости от вида их включения в схему измерений.
19. Свойства помех и способы борьбы с ними.
20. Модели измерительных сигналов.
21. Способы анализа и сравнения измерительных сигналов.
22. Понятие измерительного генератора, конструктивные особенности, классификация, область применения.
23. Общая характеристика измерительных генераторов низких частот.
24. Понятие осциллографа, применение, основные характеристики.
25. Классификация осциллографов, достоинства и недостатки.
26. Устройство электронного осциллографа, понятие осциллографической развертки, виды разверток и их применение.
27. Понятия импульсной и средней мощности, единицы мощности, пределы измерения мощности.
28. Методы измерения мощности; приборы для измерения мощности постоянного и переменного тока.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Синицын Ю.И.	Основы радиотехники : учебное пособие / Ю.И. Синицын, Е. Ряполова, - 247 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1887-3 ; URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485509 , ,	Оренбург: ОГУ, 2017,
Л1.2	Нефедов В.И.	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учебник для вузов / В. И. Нефедов [и др.] ; под ред. В.И. Нефедова. - 383с.: ил. - ISBN 5-06-004069-0, ,	М. : Высшая школа, 2001,

Л1.3	Дворшин Б.В.	Метрология и радиоизмерения : учебник для вузов / Б. В. Дворшин.- 304с. - ISBN 5-7695-2058-2, ,	М. : Академия, 2005,
Л1.4	Шишмарев В.Ю.	Электрорадиоизмерения [электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев, В. И. Шанин. - 3-е изд., испр. и доп. - 345с. - ISBN 978-5-534-11645-8, ,	Москва : Юрайт, 2019,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Задорин А.С.	Основы радиотехники : учебное пособие / А.С. Задорин ; - 162 с. : схем., ил. - Библиогр. вкн ; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480927 , ,	Томск: ТУСУР, 2015,
Л2.2	Шишмарев В.Ю.	Электрорадиоизмерения : учебник для средн.проф.образования / В. Ю. Шишмарев, В.И.Шанин. - 333с. : ил. - ISBN 5-7695-1332-2, ,	Москва : Академия, 2004,
Л2.3	Шишмарев В.Ю.	Электрорадиоизмерения.Практикум : учебное пособие для средн.проф.образования / В. Ю. Шишмарев. - 233с : ил. - ISBN 5-7695-2473-1, ,	Москва : Академия, 2006.,
Л2.4	Винокуров В.И.	Электрорадиоизмерения : учеб.пособие для вузов / В. И. Винокуров, С.И.Каплин,И.Г.Петелин ; под ред.В.И.Винокурова. - 2-е изд. ; перер.и доп. - 352с, ,	М. : Высшая школа, 1986,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.
Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.
Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

В качестве материальной базы используются аудитории, оборудованные раздаточным иллюстрационным материалом, лабораторными стендами, приборами и радиокомпонентами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа является основной в работе обучающегося. Она требует активной мыслительной деятельности и может привести к желаемым результатам лишь при ее правильной организации. Неумение работать самостоятельно является одной из основных причин низкой успеваемости.

Самостоятельная работа состоит из следующих модулей:

- работа над темами для самостоятельного изучения;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к экзамену.

Контроль самостоятельной работы обучающихся и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- проверки лабораторных работ;
- проведения экзамена.

В течение семестра проводятся аттестации текущей успеваемости обучающихся.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.