

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

**Авторы-составители: Лунегов Игорь Владимирович
Федоренко Андрей Анатольевич
Бабушкин Игорь Аркадьевич**

Рабочая программа дисциплины

МЕТОДЫ РАДИОФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Код УМК 63268

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Методы радиофизических измерений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « С.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Специальность: **10.05.03** Информационная безопасность автоматизированных систем
направленность Безопасность открытых информационных систем

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Методы радиофизических измерений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (направленность : Безопасность открытых информационных систем)

ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

ОПК.3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий

ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (направленность: Безопасность открытых информационных систем)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	13
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (13 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Методы радиофизических измерений. Первый семестр

1. Введение. Основные вопросы метрологии. Классификация средств измерений.

Понятия процесса измерений, эталона. Меры, измерительного прибора, измерительной установки. Классификация средств измерений. Правила эксплуатации приборов, правила техники безопасности, принципы действия измерительных приборов. Методы измерения физических величин.

2. Погрешности измерений. Классы точности приборов.

Систематические и случайные погрешности в физическом эксперименте. Статистическая обработка экспериментальных данных. Классы точности приборов. Влияние измерительных приборов на объект исследования. Влияние факторов окружающей среды на показания измерительной техники.

3. Измерение напряжений и ЭДС компенсационными методами.

Методы измерений электрических напряжений. Компенсационный метод измерений. Измерение ЭДС. Влияние характеристик нуль-индикатора на точность измерений. Замещающие и шунтирующие декады.

4. Измерение силы электрического тока.

Преобразователи ток-напряжение. Измерение силы электрического тока электромеханическими приборами. Расширение пределов измерения с помощью измерительного шунта.

5. Измерение сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов мостовыми методами.

Мост Шеринга. Измерение мостовым методом на постоянном токе. Применение мостового метода на переменном токе. Измерение индуктивности и ёмкости. Схемы замещения катушки индуктивности и конденсатора.

6. Электромеханические измерительные приборы.

Принцип действия магнито-электрических, электромагнитных, и других электромеханических приборов. Особенности их применения..

7. Цифровые вольтметры. АЦП.

Время-импульсные и частот-импульсные преобразователи. АЦП однократного и двухкратного интегрирования. Погрешности измерений цифровых вольтметров.

8. Осциллографирование сигналов. Принцип действия осциллографа.

Принцип действия электронно-лучевой трубки. Развертка изображения и получение образа электрического сигнала на экране осциллографа. Основные узлы осциллографа. Структурная схема осциллографа. Органы управления осциллографа.

9. Использование различных режимов синхронизации при осциллографировании сигналов.

Применение различных видов синхронизации и развертки в процессе экспериментальных исследований.

1. ЭЛТ без развертки. Измерение постоянных напряжений.
2. Внешняя развертка.
3. Фигуры Лиссажу.
4. Автоматическая линейная развертка.
5. Ждущая развертка.
6. Развертка с синхронизацией с внешним запуском.
7. Стобоскопическая развертка.
8. Круговая развертка.

Определение интервалов времени и напряжений при наблюдении электрических сигналов.

10. Анализ спектров радиотехнических сигналов.

Спектр периодических сигналов. Спектральная плотность непериодического сигнала. Модуль и фаза спектральной плотности сигнала. Мгновенный и текущий спектр. Коэффициент гармоник периодического сигнала. Принцип действия параллельного анализатора спектра, принцип действия последовательного анализатора спектра.

11. Измерение напряженности поля.

Измерение напряженности полей радиочастотного диапазона. Измерительные антенны. Действующая высота антенны. Диаграмма направленности и коэффициент усиления антенны. Согласующие и симметрирующие устройства.

12. Исследование АЧХ четырехполюсников.

Измерительные комплексы для автоматического исследования АЧХ. Измерение АЧХ фильтров. Измерение волнового сопротивления с помощью прибора Х1-47. Использование частотных меток.

13. Исследование параметров усилителей.

Измерение режима работы усилителей по постоянному току. Проверка работоспособности резисторов, конденсаторов, транзисторов универсальным ампервольтметром. Испытание усилителей. Измерение коэффициента передачи по напряжению, измерение входного и выходного сопротивлений, измерение частотного диапазона, исследование амплитудной характеристики. Измерение коэффициента нелинейных искажений.

14. Измерительные генераторы.

Принцип действия измерительных генераторов звукового диапазона. особенности применения и структурная схема.

Принцип действия измерительных генераторов радиочастотного диапазона. особенности применения и структурная схема.

Принцип действия измерительных генераторов импульсов. особенности применения и структурная схема.

Принцип действия измерительных генераторов шума. особенности применения и структурная схема.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Вострокнутов, Н. Н. Электрические измерения : учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов. — Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. — 321 с. — ISBN 978-5-93088-188-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/78189.html>

2. Астайкин, А. И. Метрология и радиоизмерения : учебное пособие / А. И. Астайкин, А. П. Помазков, Ю. П. Щербак ; под редакцией А. И. Астайкин. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. — 405 с. — ISBN 978-5-9515-0137-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/18440>

3. Пудовкин, А. П. Метрология и радиоизмерения : учебное пособие / А. П. Пудовкин, Ю. Н. Панасюк. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1052-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/64113.html>

Дополнительная:

1. Новикова, Е. Н. Компьютерная обработка результатов измерений : учебное пособие / Е. Н. Новикова, О. Л. Серветник. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 182 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/75577.html>

2. Шинкоренко, Е. В. Технические измерения и приборы. Часть I : учебное пособие / Е. В. Шинкоренко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-1171-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/45449>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

- <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/125727/Радиоизмерения> Определения
- https://studopedia.ru/2_59534_izmereniya-fizicheskikh-velichin.html Измерения физических величин
- <https://studfile.net/preview/634767/> Основные вопросы метрологии
- https://studopedia.ru/18_18521_klassifikatsiya-sredstv-izmereniy.html Классификация средств измерений
- https://studopedia.ru/7_19558_pogreshnosti-izmereniy.html Погрешности измерений и экспериментов
- <http://docs.cntd.ru/document/1200004515> ГОСТ
- <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/97509/Компенсационный> Компенсационный метод измерений.
- <https://mirznanii.com/a/320832/kompensatsionnyu-metod-izmereniya> Потенциометры.
- http://jelektro.ru/elektricheskie-terminy/kak_izmerit_tok.html Способы измерения силы тока
- <https://studfile.net/preview/3774733/page:3/> Погрешности при змерениязх силы тока
- https://studopedia.ru/12_91244_mostovoy-metod.html Мостовые методы измерений комплексных сопротивлений двухполюсников
- https://studopedia.ru/10_274731_mostovie-shemi-izmeriteley-parametrov-elementov.html Схемы мостовых измерителей
- https://studopedia.ru/5_88494_vopros--elektromehhanicheskie-pribori.html Классификация электромеханических измерительных систем
- <http://samzan.ru/173390> Классификация электромеханических измерительных приборов
- https://studopedia.ru/10_134478_tsifrovie-voltmetri.html Принцип действия цифровых вольтметров
- https://studopedia.ru/3_91375_atsp-dvoynogo-integrirvaniya-integriruyushchiy-atsp.html АЦП двойного интегрирования
- https://studopedia.ru/3_181056_elektronno-luchevaya-trubka-elt.html Принцип работы ЭЛТ
- https://studopedia.ru/8_199935_strukturnaya-shema-universalnogo-ostsillografa.html Структурная схема осциллографа
- <https://studfile.net/preview/5868895/page:3/> Режимы синхронизации осциллографов
- <http://www.electroclub.info/article/oscillograf.htm> Эксплуатация осциллографов
- <https://studfile.net/preview/1789550/page:7/> Спектральные характеристики сигналов
- https://studopedia.ru/6_25017_strukturnie-shemi-analizatorov-spektra.html Устройство анализаторов спектра
- https://studopedia.ru/9_101076_elektromagnitnie-polya.html Напряжённость электромагнитного поля
- https://studme.org/194619/tehnika/izmeritelnye_priemniki Принцип действия измерительного радиоприёмного устройства
- https://studopedia.ru/12_91249_izmerenie-amplitudno-chastotnih-harakteristik-chetirehpolyusnikov.html Принцип действия измерителя АЧХ
- https://studopedia.ru/20_41348_volnovoe-soprotivlenie.html Измерение волнового сопротивления кабеля
- https://studopedia.ru/2_24315_metodi-izmereniya-osnovnih-parametrov-usilitelya.html Технические характеристики усилителей ЗЧ
- https://studopedia.ru/view_misi.php?id=71 Коэффициент гармоник сигнала и коэффициент нелинейных искажений усилителя
- https://studopedia.ru/13_138012_generatori-garmonicheskikh-kolebaniy.html классификация измерительных генераторов
- <https://helpiks.org/7-74582.html> измерительные генераторы

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Методы радиофизических измерений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: Образовательный процесс по дисциплине предполагает использование следующего информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета (ЕТИС ПГНИУ);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.).

Перечень используемого программного обеспечения:

- открытая система "ALT Linux"
- офисный пакет приложений "Libreoffice";
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиа контент PDF-файлов "AdobeAcrobatReader DC";
- программы демонстрации видео материалов (проигрыватель) "WindowsMediaPlaer";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "GoogleChrome"
- SPICE-совместимое программное и методическое обеспечение для моделирования радиоэлектронных схем типа Microcap, Altium Designer и пр.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия, групповые (индивидуальные) консультации, мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук), а также меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории радиофизических измерений с техническим оснащением, представленным в паспорте лаборатории:

Лабораторные источники питания Б5-7, Б5-8, Matrix MPS-6003LK-1., Сенераторы сигналов AM-300, GFG3015, ГЗ-118, цифровые вольтметры М3500А, селективные микровольтметры Unipan-232В, В6-9, Частотомеры ЧЗ-85, Измеритель нелинейных искажений С6-5, Осциллографы Instek-GDS2102, Анализаторы спектра Agilent E4402В? LigNex1 NS-30, Измеритель LCR-821, Прибор для исследования АЧХ X1-47, Установка для поверки вольтметров В1-12.

Аудитория для самостоятельной работы: лаборатория радиофизических измерений кафедры радиоэлектроники и защиты информации, помещения Научной библиотеки ПГНИУ, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Методы радиофизических измерений**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p>	<p>Знать основные физические величины и методы их измерения, а также правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов и правила техники безопасности. Уметь использовать знания об устройстве измерительных приборов и методах измерения. Владеть методами организации физического эксперимента..</p>	<p align="center">Неудовлетворител ставится в том случае, когда студент обнаруживает незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки, а также ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное незнание пройденного учебного материала.</p> <p align="center">Удовлетворительн ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи. В письменных работах делает ошибки.</p> <p align="center">Хорошо ставится в том случае, когда студент знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания в практических заданиях. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.</p> <p align="center">Отлично ставится в том случае, когда студент исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В различных</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>практических заданиях умеет самостоятельно пользоваться полученными знаниями.</p>
<p>ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий</p>	<p>Знать современные методы исследования с использованием компьютерных технологий уметь проводить исследования с использованием компьютерных технологий владеть приёмами измерений и компьютерной обработкой экспериментальных данных</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>ставится в том случае, когда студент обнаруживает незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки, а также ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное незнание пройденного учебного материала.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи. В письменных работах делает ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>ставится в том случае, когда студент знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания в практических заданиях. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>ставится в том случае, когда студент исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В различных практических заданиях умеет самостоятельно пользоваться полученными знаниями.</p>
<p>ПК.3</p>	<p>Знать физические законы,</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем</p>	<p>заложенные в основу математических моделей автоматизированных систем Уметь разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем Владеть навыками разработки исследования автоматизированных систем</p>	<p>Неудовлетворител ставится в том случае, когда студент обнаруживает незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки, а также ставится в том случае, когда студент обнаруживает полное незнание пройденного учебного материала.</p> <p>Удовлетворительн ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи. В письменных работах делает ошибки.</p> <p>Хорошо ставится в том случае, когда студент знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания в практических заданиях. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.</p> <p>Отлично ставится в том случае, когда студент исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В различных практических заданиях умеет самостоятельно пользоваться полученными знаниями.</p>
<p>ОПК.3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе</p>	<p>Знать и соблюдать основные требования информационной безопасности при использовании информационно-</p>	<p>Неудовлетворител - отсутствие знаний основных требований информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>коммуникационных технологий; Уметь использовать специализированное программное обеспечение для защиты информационных систем; Владеть методами удаления вредоносных программ.</p>	<p>Неудовлетворител - отсутствие умений в использовании программного обеспечения для защиты информационных систем; - отсутствие навыков в удалении вредоносных программ.</p> <p>Удовлетворительн - частично сформированные знания основных требований информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий; - неуверенное использование программного обеспечения для защиты информационных систем; - владение отдельными методами удаления вредоносных программ.</p> <p>Хорошо - уверенные знания основных требований информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий; - умеет использовать программное обеспечение для защиты информационных систем; - владеет методами удаления вредоносных программ.</p> <p>Отлично - полностью сформированные систематизированные знания основных требований информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий; - проявляет исключительные умения в использовании программного обеспечения для защиты информационных систем; - в совершенстве овладел методами удаления вредоносных программ.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	1. Введение. Основные вопросы метрологии. Классификация средств измерений. Входное тестирование	знание основ электричества и электроники

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p> <p>ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий</p> <p>ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем</p> <p>ОПК.3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>3. Измерение напряжений и ЭДС компенсационными методами.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Измерение постоянных напряжений и ЭДС компенсационным методом</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p> <p>ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий</p> <p>ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем</p> <p>ОПК.3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>5. Измерение сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов мостовыми методами.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Мостовой метод измерений параметров двухполюсников. Математические модели двухполюсников. Определение резонансной частоты и добротности колебательного контура методами измерения частотных и фазовых характеристик и методом ударного возбуждения. Погрешности методов.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p> <p>ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий</p> <p>ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем</p>	<p>9. Использование различных режимов синхронизации при осциллографировании сигналов.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Принцип действия электронного осциллографа. Измерение параметров периодических напряжений. Видиды разверток и типы синхронизации. Измерение фазового сдвига и времени задержки. Наблюдение амплитудно-модулированных сигналов. Наблюдение и измерение затухающих колебаний. напряжений</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p> <p>ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий</p> <p>ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем</p> <p>ОПК.3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>11. Измерение напряженности поля.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Спектральные характеристики сигналов. Действующая высота антенны. Измерение напряженности электромагнитного поля.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1 способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками</p> <p>ПК.2 способность осваивать и применять современные программные технические средства и методы исследования с использованием компьютерных технологий</p> <p>ПК.3 способность разрабатывать и исследовать модели автоматизированных систем</p> <p>ОПК.3 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>14. Измерительные генераторы.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Принципы действия и особенности применения измерительных генераторов звуковых частот, радиочастот, генераторов импульсов, генераторов специальных сигналов.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Введение. Основные вопросы метрологии. Классификация средств измерений.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Ответ на 10 вопросов теста	100
Ответ на 8 вопросов теста	81
Ответ на 6 вопросов теста	61
Ответ на 4 вопроса теста	41

3. Измерение напряжений и ЭДС компенсационными методами.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
 Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение лабораторной работы (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	10
Ответы на вопросы по теме лабораторной работы. (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	6
Выполнение отчёта по лабораторной работе (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	4

5. Измерение сопротивлений, параметров катушек индуктивности, конденсаторов мостовыми методами.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
 Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение лабораторных работ (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	10
ответы на вопросы по теме лабораторной работы (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	6
отчет по лабораторным работам (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	4

9. Использование различных режимов синхронизации при осциллографировании сигналов.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
 Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение лабораторной работы (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	10
Ответы на вопросы по теме лабораторной работы (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	6
Отчет по лабораторной работе (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	4

11. Измерение напряженности поля.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
 Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение лабораторной работы (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	10
ответы на вопросы по теме лабораторной работе (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	6

ошибку)	
отчет по лабораторной работе (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	4

14. Измерительные генераторы.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнение лабораторной работы (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	10
ответы на вопросы по теме лабораторной работы (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	6
Отчет по лабораторной работе (снижение баллов на -2 за каждую ошибку)	4