

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Авторы-составители: **Луногов Игорь Владимирович**

Рабочая программа дисциплины

ЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Код УМК 95705

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

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Линейные системы радиоэлектроники

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **03.03.03** Радиофизика
направленность Электроника, микро- и наноэлектроника

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Линейные системы радиоэлектроники** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

03.03.03 Радиофизика (направленность : Электроника, микро- и наноэлектроника)

ПК.1 способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

ПК.2 способность использовать основные методы радиофизических измерений

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	03.03.03 Радиофизика (направленность: Электроника, микро- и наноэлектроника)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	42
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Линейные системы радиоэлектроники

Элементы линейной электрической цепи

Математическое определение и описание линейной электрической цепи в общем виде, степень приближения реальных физических цепей к математической абстракции. Электрическое сопротивление, индуктивность, емкость, линейные источники тока, усилители на биполярных транзисторах, работающие в линейном режиме. Метод узловых потенциалов для анализа линейных электрических цепей.

Дифференциальный усилитель и операционный усилитель в линейном режиме работы.

Основные параметры и характеристики усилителей. Принципиальная схема дифференциального усилителя на двух биполярных транзисторах: полный численный анализ цепи, вычисление коэффициентов дифференциального усиления и синфазного ослабления электрических сигналов. Принцип отрицательной обратной связи. Простейшие схемы на операционных усилителях. Характеристики реального операционного усилителя.

Активные фильтры на операционных усилителях.

Основные характеристики пассивных и активных фильтров. Случаи удачного использования пассивных фильтров на примере многокаскадных низкочастотных транзисторных усилителей и длинноволновых радиоприемников. Математическое описание передаточной характеристики фильтра. Схемотехника активных фильтров верхних частот, нижних частот, резонансных и режекторных. Гираторы. Классификация активных фильтров по принципу оптимизации амплитудных и фазовых характеристик.

Реакция линейной радиотехнической цепи на произвольный (в том числе апериодический) сигнал.

Анализ цепи во временной и частотной областях с использованием интеграла Дюамеля, гармонического анализа Фурье, интеграла Фурье, преобразования Лапласа. Вычисление реакции линейной радиотехнической цепи на импульсные апериодические воздействия.

Линии передачи информации с распределенными параметрами (длинные линии).

Описание длинных линий как цепей с распределенными параметрами. Вывод телеграфных уравнений и решение этих уравнений для линий без потерь и при их наличии. Обсуждение практического применения режимов бегущей и стоячей волны

Теория устойчивости линейных электрических цепей.

Введение в теорию устойчивости линейных электрических цепей: критерий устойчивости Найквиста, собственные частоты цепи, применение полиномов Гурвица к задаче об анализе устойчивости цепи.

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. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров: студентов технических высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение"/Л.А. Бессонов.-Москва:ЮРАЙТ,2012 [т.е. 2011], ISBN 978-5-9916-1449-8.-701.
2. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 426 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01639-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.uraity.ru/bcode/437897>

Дополнительная:

1. Быковская, Л. В. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Л. В. Быковская, В. В. Быковский. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-7410-1769-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71283.html>
2. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — ISBN 978-5-7264-1086-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/35441>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://elibrary.ru/> Научная библиотека

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

Образовательный процесс по дисциплине **Линейные системы радиоэлектроники** 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 "Adobe Acrobat Reader DC";
- программы демонстрации видео материалов (проигрыватель) "Windows Media Player";
- программа просмотра интернет контента (браузер) "Google Chrome"

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

Лекционная аудитория

Для проведения лекций по дисциплине необходима поточная аудитория оснащенная:

1. Магнитно-маркерной или меловой доской;
2. Столами и стульями для студентов и преподавателя;
3. Мультимедийным оборудованием для показа компьютерных презентаций и визуализированных материалов.
4. Персональным компьютером (Ноутбуком) для преподавателя;
5. Освещением и стандартными евро розетками напряжением 220 В промышленной частоты 50 Гц с заземляющими контактами;
6. Набором цветных маркеров (не менее 4 цветов), цветных мелков (не менее 4 цветов) и губки.

Аудитория для лабораторных занятий. Лабораторные занятия по курсу проводятся в лаборатории линейных и нелинейных систем радиоэлектроники. Оснащение лаборатории представлено в паспорте .

Групповые (индивидуальные) консультации, мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран для проектора, компьютер/ноутбук с соответствующим программным обеспечением), а также меловой (и) или маркерной доской

Аудитория для самостоятельной работы.

Помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям и лаборатории линейных и нелинейных систем радиоэлектроники

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
Линейные системы радиоэлектроники**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2 способность использовать основные методы радиофизических измерений</p>	<p>знать и уметь применять на практике основные методы радиофизических измерений</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Навыки использования методов радиофизических измерений не сформированы</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Фрагментарное применение навыков сборки, наладки и юстировки измерительной аппаратуры, позволяющей изучать переходные процессы в радиоэлектронных цепях и длинных линиях. Обладает отдельными навыками измерения входных и выходных сигналов радиоэлектронных схем. Частичное применение навыков определения устойчивости радиоэлектронной цепи по амплитудно-фазовой диаграмме (критерий Найквиста).</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сборки, наладки и юстировки измерительной аппаратуры, позволяющей изучать переходные процессы в радиоэлектронных цепях и длинных линиях. Обладает отдельными навыками измерения входных и выходных сигналов радиоэлектронных схем. Успешное применение навыков определения устойчивости радиоэлектронной цепи по амплитудно-фазовой диаграмме (критерий Найквиста).</p> <p align="center">Отлично</p> <p>В совершенстве владеет практическими навыками сборки, наладки и юстировки измерительной аппаратуры, позволяющей изучать переходные процессы в радиоэлектронных цепях и длинных линиях. Обладает сформированными навыками измерения входных и выходных сигналов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>радиоэлектронных схем. Успешное применение навыков определения устойчивости радиоэлектронной цепи по амплитудно-фазовой диаграмме (критерий Найквиста).</p>
<p>ПК.1 способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования</p>	<p>знание теоретических основ электроники, умение эксплуатировать электронное оборудование, владение навыками радиотехнических измерений</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные единицы измерения, используемые в электронике, основные понятия электромагнитного поля, графические обозначения элементов радиотехнических цепей, не знает аналитическую запись и параметры синусоидального тока, вольт-амперные характеристики основных элементов электрических и радиотехнических цепей: резистора, конденсатора, катушки индуктивности, диода, транзистора биполярного и полевого, методы анализа радиотехнических цепей и сигналов, основные схемы включения биполярных транзисторов ОБ, ОЭ, ОК, основные схемы включения полевых транзисторов ОИ, ОС, ОЗ, основные схемы включения автогенераторов: LC и RC, основные типы приборов для проведения радиотехнических измерений: вольтметры, амперметры, осциллографы, генераторы, источники питания.</p> <p>2. Не умеет изображать вольт-амперные характеристики пассивных и активных элементов радиотехнических цепей, временные и векторные диаграммы.</p> <p>3. Не владеет навыками использования радиоизмерительных приборов для исследования основных характеристик радиотехнических систем.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает неуверенно основные единицы измерения, используемые в электронике, основные понятия электромагнитного поля, графические обозначения элементов радиотехнических цепей, не знает аналитическую запись и параметры синусоидального тока, вольт-амперные</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>характеристики основных элементов радиотехнических цепей: резистора, конденсатора, катушки индуктивности, диода, транзистора биполярного и полевого, имеет общие но не структурированные знания о методах анализа радиотехнических цепей и сигналов, основных схемах включения биполярных транзисторов ОБ, ОЭ, ОК, основных схемах включения полевых транзисторов ОИ, ОС, ОЗ, основных схемах включения автогенераторов: LC и RC, основных типов приборов для проведения радиотехнических измерений: вольтметров, амперметров, осциллографов, генераторов, источников питания.</p> <p>2. Демонстрирует частично сформированное умение изображать вольт-амперные характеристики пассивных и активных элементов радиотехнических цепей, временные и векторные диаграммы.</p> <p>3. Владеет неуверенно навыками использования радиоизмерительных приборов для анализа и исследования основных характеристик радиотехнических систем. Может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает уверенно основные единицы измерения, используемые в электронике, основные понятия электромагнитного поля, графические обозначения элементов электрических цепей, знает аналитическую запись и параметры синусоидального тока, вольт-амперные характеристики основных элементов радиотехнических цепей: резистора, конденсатора, катушки индуктивности, диода, транзистора биполярного и полевого, однако имеются отдельные пробелы знаний методов анализа радиотехнических цепей и сигналов, основных схем включения биполярных транзисторов ОБ, ОЭ, ОК, основных схем включения полевых транзисторов ОИ, ОС,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>ОЗ, основных схем включения автогенераторов: LC и RC, основных типов приборов для проведения радиотехнических измерений: вольтметров, амперметров, осциллографов, генераторов, источников питания.</p> <p>2. Умеет изображать вольт-амперные характеристики пассивных и активных элементов радиотехнических цепей, временные и векторные диаграммы, однако затрудняется объяснить в следствие каких причин возникают отличия экспериментальных и реальных характеристик на различных участках.</p> <p>3. Владеет навыками использования радиоизмерительных приборов для анализа и исследования основных характеристик радиотехнических систем, однако не может правильно определить погрешности проведения измерений. Может провести измерения в составе малой группы в качестве исполнителя.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает уверенно основные единицы измерения, используемые в электронике, основные понятия, знает аналитическую запись и параметры синусоидального тока, вольт-амперные характеристики основных элементов радиотехнических цепей: резистора, конденсатора, катушки индуктивности, диода, транзистора биполярного и полевого, демонстрирует систематические знания методов анализа радиотехнических цепей и сигналов, основных схем включения биполярных транзисторов ОБ, ОЭ, ОК, основных схем включения полевых транзисторов ОИ, ОС, ОЗ, основных схем включения автогенераторов: LC и RC, основных типов приборов для проведения радиотехнических измерений: вольтметров, амперметров, осциллографов, генераторов, источников питания.</p> <p>2. Умеет уверенно изображать вольт-</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>амперные характеристики пассивных и активных элементов радиотехнических цепей, временные и векторные диаграммы. Использует дополнительные источники информации при ответе на вопросы, может объяснить в следствие каких причин возникают отличия экспериментальных и реальных характеристик на различных участках.</p> <p>3. Владеет уверенно навыками использования радиоизмерительных приборов для анализа и исследования основных характеристик радиотехнических систем. Может провести измерения самостоятельно или в составе малой группы в качестве руководителя, может аргументированно объяснить полученные результаты и указать погрешности измерений.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Элементы линейной электрической цепи Входное тестирование	Проверка остаточных знаний по электричеству и радиоэлектронике
ПК.1 способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования	Дифференциальный усилитель и операционный усилитель в линейном режиме работы. Защищаемое контрольное мероприятие	Знание основных видов и переходных характеристик активных фильтров (фильтр Бесселя, Баттерворта, Чебышева), представление об устойчивости (склонности к генерации) радиоэлектронных цепей и знать математические критерии устойчивости Найквиста и Гурвица. Умение рассчитывать переходную характеристику активного фильтра со сложной отрицательной обратной связью, произвести инженерный расчет активного фильтра по заранее определенному техническому заданию. Навыки расчета транзисторных многокаскадных усилителей в линейном режиме, расчета электронных схем на операционных усилителях, охваченных глубокой отрицательной обратной связью.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования</p>	<p>Реакция линейной радиотехнической цепи на произвольный (в том числе аperiodический) сигнал. Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать спектральные характеристики сигнала. Разложение в ряд Фурье. Интегрирующие и дифференцирующие цепочки.</p>
<p>ПК.2 способность использовать основные методы радиофизических измерений</p>	<p>Линии передачи информации с распределенными параметрами (длинные линии). Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание назначения и основных свойств длинных линий, используемых в радиоэлектронной аппаратуре, особенности работы длинной линии в режиме бегущей волны и в режиме стоячей волны, формулу расчета коэффициента отражения электромагнитной волны от конца длинной линии, условия Хэвисайда для неискаженной передачи сигналов посредством длинной линии. Умение физически объяснить режимы работы длинной линии с помощью эпюров тока и напряжения в длинной линии в зависимости от типа нагрузки линии. Уметь по локальным соотношениям токов и напряжений в узле длинной линии получать телеграфные уравнения и решать их в приближении стационарных гармонических сигналов.</p>
<p>ПК.1 способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования ПК.2 способность использовать основные методы радиофизических измерений</p>	<p>Теория устойчивости линейных электрических цепей. Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание теоретического материала курса и умение решать расчетные задачи.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Элементы линейной электрической цепи

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
При тестировании допущено менее 10% ошибок	81
При тестировании допущено менее 30% ошибок	61
При тестировании допущено менее 50% ошибок	41
При тестировании допущено более 50% ошибок	0

Дифференциальный усилитель и операционный усилитель в линейном режиме работы.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **12**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
ответы на дополнительные вопросы по теме лабораторной работы	6
. расчет схемы ВЧ-коррекции, расчет оптимального значения корректирующей индуктивности	3
проведение измерений: снятие амплитудных и амплитудно-частотных характеристик, определение верхней граничной частоты и паразитной емкости.	3

Реакция линейной радиотехнической цепи на произвольный (в том числе апериодический) сигнал.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **24**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Ответ на дополнительные вопросы	12
Выполнение лабораторной работы	6
Выполнение заданий по расчету цепей	6

Линии передачи информации с распределенными параметрами (длинные линии).

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **24**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Ответы на дополнительные вопросы для лабораторной работы	12
Расчет переходных процессов в длинной линии	6
Проведение измерений	6

Теория устойчивости линейных электрических цепей.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Ответы на дополнительные вопросы (каждая ошибка дает -2 балла)	20
Ответ на теоретический вопрос (каждая ошибка дает -2 балла)	10
Решение практической задачи (каждая ошибка дает -2 балла)	10