

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

**Авторы-составители: Лунегов Игорь Владимирович**

**Рабочая программа дисциплины**

**СПЕЦПРАКТИКУМ ПО ЛИНЕЙНЫМ И НЕЛИНЕЙНЫМ СИСТЕМАМ**

**Код УМК 94115**

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

**Пермь, 2020**

## **1. Наименование дисциплины**

Спецпрактикум по линейным и нелинейным системам

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

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

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Спецпрактикум по линейным и нелинейным системам** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**10.05.03** Информационная безопасность автоматизированных систем (специализация : Безопасность открытых информационных систем)

**ПК.15** способность проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных, криптографических и технических средств защиты информации

**ПК.16** способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при сертификации средств защиты автоматизированных систем

**ПК.17** способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при аттестации автоматизированных систем с учетом нормативных требований по защите информации

**ПК.18** способность проводить инструментальный мониторинг защищенности автоматизированных систем

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (направленность: Безопасность открытых информационных систем)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	5
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	180
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	70
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	70
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	110
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Спецпрактикум по линейным и нелинейным системам**

#### **Линии передачи информации с распределенными параметрами (длинные линии)**

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.

#### **Переходные процессы в простейших линейных цепях**

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 аperiodические воздействия.

#### **Резонансные явления в контуре с нелинейной индуктивностью**

Исследуется зависимость напряжения от частоты на емкости последовательного колебательного контура, содержащего нелинейную индуктивность. Наблюдается скачок напряжения и гистерезис, возникающий при исследовании резонансных явлений.

#### **Исследование и расчет мультивибратора**

Студенты изучают функционирования релаксационного генератора - мультивибратора. Выполняется расчет схемы, монтаж и исследование работы мультивибратора.

#### **Исследование и расчет одновибратора**

Студенты изучают функционирования релаксационного генератора - одновибратора. Выполняется расчет схемы с заданным диапазоном изменения импульса, монтаж и исследование работы одновибратора.

#### **Исследование триггеров на логических элементах**

Студенты собирают на макете различные типов триггеров по заданию преподавателя, изучают функционирования триггеров и экспериментально определяют таблицы истинности.

#### **Исследование счетчиков и делителей частоты**

Студенты собирают на макете различные типы счетчиков и делителей частоты по заданию преподавателя, изучают функционирования различных схем счетчиков и делителей частоты и способы их построения

## **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 аудиторные 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. 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. Каратаева, Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 : учебное пособие / Н. А. Каратаева. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 260 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72172.html>
3. Бессонов Л. А. Нелинейные электрические цепи: учеб. пособие для вузов/Л. А. Бессонов: Высш. шк., 1977.-343.
4. Нелинейные радиотехнические системы. Расчет и исследование одновибратора: метод. указания к выполнению лаб. работы/Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет.-Пермь:Перм. гос. ун-т, 2007.-14.
5. Нелинейные системы радиоэлектроники. Цифровая схемотехника. Счетчики и делители частоты: метод. указания/Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет.-Пермь, 2007.-26.

### Дополнительная:

1. 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>
2. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы. учеб. Ч. 2. Нелинейные системы. Преобразование случайных процессов в линейных и нелинейных системах. Борьба с помехами/И. С. Гоноровский. - М.: Сов. радио, 1967.-327
3. Бессонов, В. В. Радиоэлектроника для начинающих (и не только) / В. В. Бессонов. — Москва : СОЛОН-Р, 2016. — 512 с. — ISBN 5-93455-112-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90428.html>
4. Основы теории цепей: Сб. задач/Моск. ин-т радиотехники, электроники и автоматики. - М., 1993, ISBN 5-230-12121-1.-56.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://go-radio.ru/> Радиоэлектроника для начинающих

<https://www.radioingener.ru/> Радиоэлектроника. Курсы для начинающих

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

Образовательный процесс по дисциплине **Спецпрактикум по линейным и нелинейным системам** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

В учебном процессе для освоения дисциплины могут использоваться различные информационные технологии:

- 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 необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
2. Программы для демонстрации видео материалов (проигрыватель).
3. Программы просмотра интернет контента (браузер).
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Операционная система ALT Linux

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**

Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная презентационной техникой:

- персональный компьютер или ноутбук с соответствующим программным обеспечением;
- мультимедийное оборудование (проектор, экран);
- маркерная доска и маркеры (или меловая доска и мел).

Аудитория для проведения мероприятий текущего контроля:

- персональный компьютер или ноутбук с соответствующим программным обеспечением;
- мультимедийное оборудование (проектор, экран).

Аудитория для лабораторных занятий - лаборатория линейных и нелинейных систем радиоэлектроники



с техническим оснащением, представленным в паспорте.

Учебные места:

1. Анализ спектра импульсов
2. Электромагнитные колебания в цепях с распределенными параметрами
3. Переходные процессы в однородных линиях связи
4. Исследование широкополосного усилителя
5. Исследование избирательного усилителя низкой частоты
6. Резонансные явления в контуре с нелинейной индуктивностью
7. Триггеры на логических элементах
8. Счетчики и делители частоты
9. Расчет и исследование одновибратора
10. Расчет и исследование мультивибратора

Помещение для самостоятельной работы - помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям и лаборатория 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 компьютерами 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  
Спецпрактикум по линейным и нелинейным системам**

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

**ПК.18**

**способность проводить инструментальный мониторинг защищенности  
автоматизированных систем**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ПК.18</b> способность проводить инструментальный мониторинг защищенности автоматизированных систем	Знать основные законы электродинамики, уметь пользоваться радиоизмерительными приборами, владеть навыками радиофизических измерений	<b>Неудовлетворител</b> не знает основные законы электродинамики, не умеет пользоваться радиоизмерительными приборами, отсутствие навыков радиофизических измерений  <b>Удовлетворительн</b> частично сформированные знания основных законов электродинамики и умения пользоваться радиоизмерительными приборами, слабое владение навыками радиофизических измерений  <b>Хорошо</b> Знает основные законы электродинамики, умеет пользоваться радиоизмерительными приборами, владеет навыками радиофизических измерений  <b>Отлично</b> сформированные знания основных законов электродинамики, хорошее умение пользоваться радиоизмерительными приборами, в совершенстве владеет навыками радиофизических измерений

**ПК.15**

**способность проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности  
применяемых программно-аппаратных, криптографических и технических средств  
защиты информации**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ПК.15</b> способность проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности применяемых	знать устройства технических средств защиты информации, уметь проводить контрольные проверки работоспособности технических средств, владеть навыками эксплуатации	<b>Неудовлетворител</b> не знает устройство технических средств защиты информации, не умеет проводить контрольные проверки работоспособности технических средств, не владеет навыками эксплуатации технических средств защиты

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
программно-аппаратных, криптографических и технических средств защиты информации	технических средств защиты информации	<p><b>Неудовлетворител</b> информации</p> <p><b>Удовлетворительн</b> частично сформированные знания устройства технических средств защиты информации, частично сформированные умения проводить контрольные проверки работоспособности технических средств, частично сформированные навыки эксплуатации технических средств защиты информации</p> <p><b>Хорошо</b> сформированные, но содержащие пробелы знания устройства технических средств защиты информации, сформированные, но содержащие пробелы умения проводить контрольные проверки работоспособности технических средств, сформированные, но содержащие пробелы навыки эксплуатации технических средств защиты информации</p> <p><b>Отлично</b> сформированные знания устройства технических средств защиты информации, сформированные умения проводить контрольные проверки работоспособности технических средств, сформированные навыки эксплуатации технических средств защиты информации</p>

#### **ПК.17**

**способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при аттестации автоматизированных систем с учетом нормативных требований по защите информации**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ПК.17</b> способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при аттестации автоматизированных систем с учетом нормативных	владеть навыками инструментального мониторинга автоматизированных систем	<p><b>Неудовлетворител</b> не владеет навыками инструментального мониторинга автоматизированных систем</p> <p><b>Удовлетворительн</b> частично сформированные навыки инструментального мониторинга автоматизированных систем</p> <p><b>Хорошо</b> сформированные, но содержащие пробелы навыки инструментального мониторинга</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
требований по защите информации		<b>Хорошо</b> автоматизированных систем <b>Отлично</b> сформированные навыки инструментального мониторинга автоматизированных систем

### **ПК.16**

**способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при сертификации средств защиты автоматизированных систем**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ПК.16</b> способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при сертификации средств защиты автоматизированных систем	уметь проводить экспериментальные работы по исследованию средств защиты автоматизированных систем	<b>Неудовлетворител</b> не умеет проводить экспериментальные работы по исследованию средств защиты автоматизированных систем <b>Удовлетворительн</b> частично сформированные умения проводить экспериментальные работы по исследованию средств защиты автоматизированных систем <b>Хорошо</b> сформированные, но содержащие пробелы умения проводить экспериментальные работы по исследованию средств защиты автоматизированных систем <b>Отлично</b> сформированные умения проводить экспериментальные работы по исследованию средств защиты автоматизированных систем

## 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 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Линии передачи информации с распределенными параметрами (длинные линии) <b>Входное тестирование</b>	Входное тестирование проводится с целью определения остаточных знаний по основам теории колебаний и дифференциальным уравнениям, электричеству и радиоэлектронике
<b>ПК.16</b> способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при сертификации средств защиты автоматизированных систем <b>ПК.18</b> способность проводить инструментальный мониторинг защищенности автоматизированных систем	Переходные процессы в простейших линейных цепях <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знание назначения и основных свойств длинных линий, использующихся 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 эпюр токов 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.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.16</b> способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при сертификации средств защиты автоматизированных систем</p> <p><b>ПК.17</b> способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при аттестации автоматизированных систем с учетом нормативных требований по защите информации</p> <p><b>ПК.18</b> способность проводить инструментальный мониторинг защищенности автоматизированных систем</p>	<p>Исследование и расчет мультивибратора</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание методов анализа и расчета реальных радиоэлектронных цепей (транзисторные усилители в линейном режиме, операционные усилители в линейном режиме). Умение произвести инженерный расчет активного фильтра по заранее определенному техническому заданию. Навыки расчета транзисторных многокаскадных усилителей в линейном режиме. Владение методами расчета электронных схем на операционных усилителях, охваченных глубокой отрицательной обратной связью.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.15</b> способность проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных, криптографических и технических средств защиты информации</p> <p><b>ПК.16</b> способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при сертификации средств защиты автоматизированных систем</p> <p><b>ПК.17</b> способность участвовать в проведении экспериментально-исследовательских работ при аттестации автоматизированных систем с учетом нормативных требований по защите информации</p> <p><b>ПК.18</b> способность проводить инструментальный мониторинг защищенности автоматизированных систем</p>	<p>Исследование счетчиков и делителей частоты</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знание назначения и основных свойств длинных линий, использующихся 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 эпюр токов 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. Знание методов анализа и расчета реальных радиоэлектронных цепей (транзисторные усилители в линейном режиме, операционные усилители в линейном режиме). Умение произвести инженерный расчет активного фильтра по заранее определенному техническому заданию. Навыки расчета транзисторных многокаскадных усилителей в линейном режиме. Владение методами расчета электронных схем на операционных усилителях, охваченных глубокой отрицательной обратной связью</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Линии передачи информации с распределенными параметрами (длинные линии)

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

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Полностью решенные задачи входного тестирования с правильным представлением результатов построением необходимых графиков	81
Решение обеих задач входного контроля, но отсутствие графической интерпретации результатов	61
Решена одна из задач входного контроля или в решении задач присутствуют ошибки невнимательности, приводящие к неверному результату	41
Нерешенные задачи	0

### Переходные процессы в простейших линейных цепях

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Даны ответы на вопросы преподавателя о принципах работы генератора. Каждая ошибка уменьшает балл на 2.	9
Собран макет с использованием необходимой элементной базы. Каждая ошибка уменьшает балл на 2.	7
Получены осциллограммы с указанными характеристиками. Каждая ошибка уменьшает балл на 2.	7
Рассчитаны параметры генератора (одновибратор или мультивибратор). Каждая ошибка уменьшает балл на 2.	7

### Исследование и расчет мультивибратора

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

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

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Проведение измерений	10
Ответы на вопросы	10
Расчет переходных процессов в длинной линии	10

### Исследование счетчиков и делителей частоты

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно решена задача, относящаяся к тематике курса. Каждая ошибка в решении снижает балл на 2	14
Дан исчерпывающий ответ на теоретический вопрос. Каждая ошибка снижает балл на 2	10



Дан ответ дополнительный вопрос по теме билета.	8
Дан ответ дополнительный вопрос по всему курсу.	8