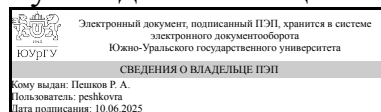


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель специальности



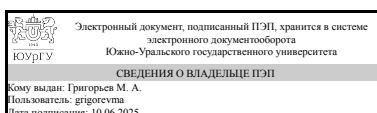
Р. А. Пешков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.08.М10.01 Физические основы электротехники  
**для специальности** 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
**уровень** Специалитет  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электропривод, мехатроника и электромеханика

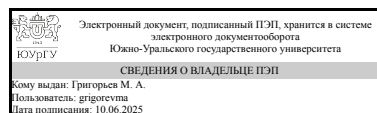
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



М. А. Григорьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины состоит в том, чтобы изучить полупроводниковые приборы, усилители и аналоговые интегральные микросхемы, их основные параметры, характеристики и области применения, создать базу для изучения последующих предметов специализации. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: изучить принцип действия, характеристики и параметры диодов, биполярных, полевых и IGBT транзисторов, тиристоров, аналоговых и цифровых интегральных микросхем; ознакомить с основами расчета простейших схем силовых преобразователей электроэнергии и аналоговых электронных усилителей; проводить экспериментальные исследования полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются основные типы полупроводниковых приборов, усилители и аналоговые интегральные микросхемы. Физические основы полупроводниковых приборов, диоды, транзисторы (биполярные, полевые и IGBT), тиристоры и их разновидности (динисторы, симисторы, запираемые тиристоры), оптоэлектронные приборы. Усилители переменного тока, операционные усилители: инвертирующие и неинвертирующие усилители, сумматор, интегратор, компараторы, мультивибратор. В процессе освоения дисциплины основные теоретические знания студенты получают на лекционных занятиях, а практические навыки формируют на лабораторно-практических занятиях. В течение семестра студенты выполняют лабораторные работы и проходят тестирование по основным темам курса. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни | Знает: терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности.<br>Умеет: выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при оформлении отчетов лабораторных работ; моделировать принципиальные электронные |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>схемы с помощью компьютерной техники</p> <p>Имеет практический опыт: экспериментальных исследований характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способов управления электронными устройствами; основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля; современных технических средств и информационных технологий в профессиональной области; прикладных программами для решения инженерных задач электроники и моделирования электронных схем</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | <p>1.Ф.08.М10.02 Цифровые элементы систем управления,</p> <p>1.Ф.08.М6.03 Проектирование сварных соединений в изделии,</p> <p>1.Ф.08.М11.03 Юридическая ответственность в сфере предпринимательства,</p> <p>1.Ф.08.М8.02 Проектирование деталей машин,</p> <p>1.Ф.08.М11.02 Основы предпринимательской деятельности,</p> <p>1.Ф.08.М6.02 Технологии заготовительного производства обработкой металлов давлением, Производственная практика (преддипломная) (11 семестр)</p> |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 3                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| Аудиторные занятия:                                                        | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |

|                                            |      |           |
|--------------------------------------------|------|-----------|
| Лабораторные работы (ЛР)                   | 0    | 0         |
| Самостоятельная работа (СРС)               | 71,5 | 71,5      |
| Подготовка к лабораторным работам          | 10   | 10        |
| Подготовка к экзамену                      | 25,5 | 25.5      |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 20   | 20        |
| Подготовка к тестированию по темам курса   | 16   | 16        |
| Консультации и промежуточная аттестация    | 8,5  | 8,5       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)   | -    | диф.зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины               | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Полупроводниковые приборы                      | 51                                        | 25 | 26 | 0  |
| 2         | Усилители и аналоговые интегральные микросхемы | 13                                        | 7  | 6  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение. Предмет электроника. Область применения. Разделы электроники. Классификация электронных приборов и устройств. Преимущества полупроводников. Задачи курса. Физические основы полупроводниковых приборов. Энергетические уровни и зоны. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственные полупроводники. Примесные полупроводники (р и n-типов). р–n-переход. Процессы на р-n переходе при отсутствии смещения.                                                                                                                              | 2            |
| 2        | 1         | Прямое и обратное смещение р-n перехода. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-n перехода. Лавинный и тепловой пробой. Влияние температуры на ВАХ р–n-перехода. Емкость р-n-перехода. Полупроводниковые диоды. Классификация диодов, их условно-графическое обозначение.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2            |
| 3        | 1         | Выпрямительные диоды. Однофазный однополупериодный выпрямитель, временные диаграммы. ВАХ диодов (идеальная, аппроксимированная и идеализированная). Параметры выпрямительных диодов. Однофазная мостовая схема выпрямления, временные диаграммы токов и напряжений. Импульсные диоды. Переходные процессы включение и выключения. Мощность потерь обратного восстановления.                                                                                                                                                                               | 2            |
| 4        | 1         | Параметры импульсных диодов. Диоды Шоттки, их основные значения параметров. Стабилитроны и стабилитроны. Вольтамперная характеристика стабилитрона. Схема параметрического стабилизатора напряжения на стабилитроне. Способ повышения термостабильности стабилизатора напряжения. Параметры стабилитронов. Построение временных диаграмм сигналов в схеме параметрического стабилизатора на переменном напряжении. Светодиоды: принцип действия, схема включения, ВАХ, яркостная характеристика. Изменение свечения светодиода. Семисегментный индикатор. | 2            |
| 5        | 1         | Биполярные транзисторы. Классификация транзисторов (биполярные, полевые, IGBT). Устройство и принцип действия биполярного транзистора п-р-n, включенного по схеме с общей базой (ОБ). Схемы включения транзисторов: ОБ, ОЭ и ОК. Частотные свойства БТ. Статические ВАХ                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | (входная, выходная) для схем с ОБ и ОЭ. Основные параметры БТ. Сравнение схем включения транзистора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| 6  | 1 | Усилительный каскад на основе биполярного транзистора. Линейный режим работы транзистора. Усилительный каскад по схеме с ОЭ. Графическое построение нагрузочной диаграммы. Классы усиления А, В, АВ, С. Ключевой режим работы транзистора (класс D), его преимущества.                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 7  | 1 | Переходные процессы включения и выключения БТ. Пример использования БТ в ключевом режиме на основе импульсного понижающего преобразователя постоянного напряжения. Полевые транзисторы. Устройство и принцип действия полевого транзистора с затвором в виде р–n-перехода (n-канальный). Схемы включения транзисторов, их ВАХ (выходная и стоко-затворная).                                                                                                                                                     | 1 |
| 7  | 1 | Электронные усилители. Характеристики и параметры усилителей. Классификация обратных связей в усилителях. Отрицательная и положительная обратные связи в усилителях: коэффициент усиления, преимущества и недостатки.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 |
| 8  | 1 | Полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: устройство и принцип действия, схема включения, ВАХ (выходная и стоко-затворная), основные статические параметры. Переходные процессы включения и выключения. Преимущества и недостатки полевых транзисторов по сравнению с биполярными.                                                                                                                                                                                                 | 2 |
| 9  | 1 | IGBT транзисторы: устройство и принцип действия, упрощенная схема замещения, схема включения, ВАХ (выходная и стоко-затворная), основные статические параметры. Переходные процессы включения и выключения. Сравнение биполярных, полевых и IGBT транзисторов по основным параметрам. Переходные процессы в транзисторных ключах при активной и активно-индуктивной нагрузках. Потери мощности.                                                                                                                 | 2 |
| 10 | 1 | Классификация тиристоров. Однооперационный тиристор: устройство и принцип действия, схема замещения, анодная ВАХ, условия включения и выключения. Однополупериодный управляемый выпрямитель: временные диаграммы токов и напряжения при активной и активно-индуктивной нагрузках, регулировочная характеристика выпрямителя.                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 11 | 1 | Мостовой управляемый выпрямитель: временные диаграммы токов и напряжения при активной и активно-индуктивной нагрузках, регулировочная характеристика выпрямителя. Диаграмма управления. Переходные процессы включения и выключения однооперационного тиристора. Параметры однооперационных тиристоров.                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 12 | 1 | Разновидности тиристоров. Динистор: условие включения и выключения, ВАХ. Симистор: ВАХ, временные диаграммы токов и напряжений однофазного регулятора переменного напряжения. Запираемые тиристоры: GTO, GCT, IGCT, полевые МСТ. Особенности выключения, частотные возможности. Эквивалентная схема замещения МСТ. Сравнение тиристоров. Области применения. Временные диаграммы токов и напряжений однополупериодного выпрямителя на основе запираемого тиристора при активной и активно-индуктивной нагрузке. | 2 |
| 13 | 1 | Оптоэлектронные приборы. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и фототиристоры, схемы включения, ВАХ. Опторезисторы, оптодиоды, оптотранзисторы и оптотиристоры, схемы включения, область применения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 |
| 13 | 2 | Электронные усилители. Характеристики и параметры усилителей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 |
| 14 | 2 | Классификация обратных связей в усилителях. Отрицательная и положительная обратные связи в усилителях: коэффициент усиления, преимущества и недостатки. Усилители постоянного тока (УПТ): назначение и особенности, трудности согласования каскадов. Дрейф нуля и методы его уменьшения. Дифференциальный усилитель: принцип работы,                                                                                                                                                                            | 2 |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | потенциальная диаграммы выходной цепи при разных уровнях входных сигналах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| 15 | 2 | Дифференциальный усилитель: временные диаграммы при усилении дифференциальных и синфазных сигналов. Коэффициент передачи и ослабления синфазного сигнала. Преимущества и недостатки дифференциального усилителя. Операционные усилители. Функциональная схема операционного усилителя (ОУ). Схема включения ОУ. Передаточная характеристика, допущения при анализе схем с ОУ. Инвертирующий усилитель. | 2 |
| 16 | 2 | Неинвертирующий усилитель. Сумматор. Интегратор. Двухвходовой компаратор, регенеративный компаратор, мультивибратор. Основные параметры ОУ.                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Измерительные приборы стенда. Измерение токов и напряжений в схеме на постоянном токе. Законы Ома и Кирхгоффа. Устройство и принцип действия электронного осциллографа. Измерение сигналов при помощи осциллографа. ВАХ резистора на постоянном и переменном токе.                                                                               | 2            |
| 2,3       | 1         | Исследование диодов, неуправляемого выпрямителя и параметрического стабилизатора напряжения». Изучение ВАХ и параметров диодов (выпрямительного, Шоттки, стабилитронов и светодиодов), схем однополупериодного выпрямителя и параметрического стабилизатора                                                                                      | 4            |
| 3         | 1         | Биполярные транзисторы (БТ) и усилительный каскад. Схемы для снятия вольт-амперных характеристик БТ на постоянном и переменном токе. Построение временных диаграмм для линейного и ключевого режимов работы.                                                                                                                                     | 2            |
| 4,5       | 1         | Исследование биполярного транзистора и транзисторного усилительного каскада». Изучение характеристик, параметров и режимов работы биполярного транзистора и усилительного каскада с общим эмиттером                                                                                                                                              | 4            |
| 4         | 1         | Моделирование усилительного каскада на основе биполярного транзистора. Расчет элементов схемы усилителя и компьютерное моделирование однокаскадного усилителя по схеме с общим эмиттером.                                                                                                                                                        | 2            |
| 6         | 1         | Выпрямительные диоды и стабилитроны. Построение схем для снятия ВАХ выпрямительного диода на постоянном и переменном токе. Построение временных диаграмм сигналов в схеме однополупериодного выпрямителя при идеальной и реальной ВАХ выпрямительного диода, а также на стабилитроне и двуханодном стабилитроне на переменном токе.              | 2            |
| 7         | 1         | Однооперационный тиристор. Построение временных диаграмм сигналов в схемах однополупериодного и мостового управляемых выпрямителей при активной и активно-индуктивной нагрузках. Регулировочные характеристики выпрямителей.                                                                                                                     | 2            |
| 8,9       | 1         | Исследование тиристора, симистора, запираемого тиристора и однофазных преобразователей на их основе. Изучение характеристик и параметров тиристорных: обычных (асимметричных), симметричных и запираемых. Ознакомление с применением этих приборов в схемах однополупериодного управляемого выпрямителя и преобразователя переменного напряжения | 4            |
| 10        | 1         | Моделирование однополупериодного управляемого выпрямителя. Расчет элементов схемы и компьютерное моделирование выпрямителя.                                                                                                                                                                                                                      | 2            |
| 11        | 1         | Разновидности тиристорных: симистор, запираемый тиристор. Построение временных диаграмм сигналов в схеме однополупериодного управляемого                                                                                                                                                                                                         | 2            |

|       |   |                                                                                                                                                                                                                               |   |
|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|       |   | выпрямителя на запираемом тиристоре, а также в схеме регулятора переменного напряжения на симисторе при активной и активно-индуктивной нагрузках.                                                                             |   |
| 12    | 2 | Операционный усилитель. Построение временных диаграмм сигналов в схемах: инвертирующего и неинвертирующего усилителей, интегратора, компаратора и регенеративного компаратора.                                                | 2 |
| 13,14 | 2 | Исследование инвертирующего усилителя, интегратора и компараторов. Изучение схем включения и характеристик инвертирующего усилителя, интегратора, двухвходового компаратора и триггера Шмидта на базе операционного усилителя | 4 |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |              |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                 | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к лабораторным работам          | ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 9-45, с. 49-63, с. 76-92, с. 108-122; [Осн. лит., 2], с. 7-83, с. 87-104, с. 150-160, с. 176-194; [Осн. лит., 3], с. 7-28, с. 37-49, с. 59-65, с. 80-85; [Доп. лит., 1], с. 46-113, с. 215-274, с. 347-369, с. 392-403; [Доп. лит., 2], с. 12-50; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 7-28, с. 37-49, с. 59-65, с. 80-85; [Осн. лит., 2], с. 14-32, с. 42-60; [Доп. лит., 4], с. 12-50. | 3       | 10           |
| Подготовка к экзамену                      | ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 9-45, с. 49-63, с. 76-92, с. 108-122; [Осн. лит., 2], с. 7-83, с. 87-104, с. 150-160, с. 176-194; [Осн. лит., 3], с. 4-89; [Доп. лит., 1], с. 46-113, с. 215-274, с. 347-369, с. 392-403; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 4-89; [Осн. лит., 3], с. 4-198; [Доп. лит., 5], с. 5-276; УМО для СРС [1], с. 4-17; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1], [2].           | 3       | 25,5         |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | ПУМД: [Осн. лит., 3], с. 7-28, с. 37-49, с. 59-65, с. 80-85; [Осн. лит., 4], с. 14-32, с. 42-60; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 7-28, с. 37-49, с. 59-65, с. 80-85; [Осн. лит., 2], с. 14-32, с. 42-60; УМО для СРС [1], с. 4-10, с. 12-14, с. 16-17; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1], [2]; ПО: [1], [2], [3].                                                        | 3       | 20           |
| Подготовка к тестированию по темам курса   | ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 9-45, с. 49-63, с. 76-92, с. 108-122; [Осн. лит., 2], с. 7-83, с. 87-104, с. 150-160, с. 176-194; [Осн. лит., 3], с. 7-28, с. 37-49, с. 59-65, с. 80-85; [Доп. лит., 1], с. 46-113, с. 215-274, с. 347-369, с. 392-403; [Доп. лит., 2], с. 12-50; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 7-28, с. 37-49, с.                                                                                | 3       | 16           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Учитывается в ПА         |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 3        | Текущий контроль | ПДЗ по ЛР1                        | 0,1 | 3          | Предварительное задание по лабораторной работе 1 (контроль раздела 1) индивидуально предоставляется студентом в установленных срок 2 недели. Оценивается:<br>1. Правильность выполнения предварительного домашнего задания:<br>- правильно выполненное предварительное домашнее задание – 3 балла;<br>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 2,25 балла;<br>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1,5 балла;<br>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,75 балла;<br>- предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов.<br>2. Срок выполнения отчета:<br>- за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 0,3 балла. | дифференцированный зачет |
| 2    | 3        | Текущий контроль | Отчет ЛР1                         | 0,1 | 7          | По лабораторной работе 1 (контроль раздела 1) студентом индивидуально оформленный отчет в установленных срок 2 недели. Оценивается качество оформления,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>экспериментальных данных, графиков, временных диаграмм, выводов и срок выполнения отчета.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей.</p> <p>1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисовочных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл;</li> <li>- качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла;</li> <li>- качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Правильность экспериментальных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 4 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 3 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 2 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 25% – 1 балл;</li> <li>- экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов.</li> </ul> <p>3. Правильность выводов:</p> |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |   |                  |            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
|---|---|------------------|------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |            |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы – 2 балла;</li> <li>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 75% – 1,5 балла;</li> <li>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 50% – 1,0 балл;</li> <li>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 25% – 0,5 балла;</li> <li>- выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов.</li> </ul> <p>4. Срок выполнения отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
| 3 | 3 | Текущий контроль | ПДЗ по ЛР2 | 0,1 | 3 <p>Предварительное задание по лабораторной работе 2 (контроль раздела 1) индивидуально предоставляется студентом в установленных срок 2 недели. Оценивается:</p> <p>1. Правильность выполнения предварительного домашнего задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненное предварительное домашнее задание – 3 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 2,25 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1,5 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,75 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Срок выполнения отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 0,3 балла.</li> </ul> | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |           |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
|---|---|------------------|-----------|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 4 | 3 | Текущий контроль | Отчет ЛР2 | 0,1 | 7 | <p>По лабораторной работе 2 (контроль раздела 1) студентом индивидуально предоставляется оформленный отчет в установленных срок 2 недели. Оценивается качество оформления, экспериментальных данных, графиков, временных диаграмм, выводов и срок выполнения отчета. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей.</p> <p>1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисовочных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл;</li> <li>- качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла;</li> <li>- качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Правильность экспериментальных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 4 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 3 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 2 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты</li> </ul> | дифференцированный зачет |
|---|---|------------------|-----------|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

|   |   |                  |           |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |
|---|---|------------------|-----------|-----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |           |     |    | <p>выполнены правильно на 25% – 1 балл;</p> <p>- экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов.</p> <p>3. Правильность выводов:</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы – 2 балла;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 75% – 1,5 балла;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 50% – 1,0 балл;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 25% – 0,5 балла;</p> <p>- выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов.</p> <p>4. Срок выполнения отчета:</p> <p>- за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл.</p> |                          |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Отчет ЛР3 | 0,1 | 10 | <p>По лабораторной работе 3 (контроль раздела 1) студентом индивидуально предоставляется оформленный отчет в установленных срок 2 недели. Оценивается качество оформления, правильность предварительно выполненного домашнего задания, экспериментальных данных, графиков, временных диаграмм, выводов и срок выполнения отчета.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей.</p> <p>1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисуночных надписей,</p>                                                                                                                                                                                             | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл;</li> <li>- качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла;</li> <li>- качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненное предварительное домашнее задание – 3 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 2,25 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1,5 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,75 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов.</li> </ul> <p>3. Правильность экспериментальных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 4 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 3 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 2 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |   |                  |           |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |
|---|---|------------------|-----------|-----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |           |     |    | <p>выполнены правильно на 25% – 1 балл;</p> <p>- экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов.</p> <p>4. Правильность выводов:</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы – 2 балла;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 75% – 1,5 балла;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 50% – 1,0 балл;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 25% – 0,5 балла;</p> <p>- выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов.</p> <p>5. Срок выполнения отчета:</p> <p>- за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл.</p> |                          |
| 6 | 3 | Текущий контроль | Отчет ЛР4 | 0,1 | 10 | <p>По лабораторной работе 4 (контроль раздела 2) студентом индивидуально предоставляется оформленный отчет в установленных срок 2 недели. Оценивается качество оформления, правильность предварительно выполненного домашнего задания, экспериментальных данных, графиков, временных диаграмм, выводов и срок выполнения отчета.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей.</p> <p>1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисуночных надписей,</p>                                                                                                                                                                                             | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество оформление работы соответствует требованиям – 1 балл;</li> <li>- качество оформление работы частично соответствует требованиям – 0,5 балла;</li> <li>- качество оформление работы не соответствует требованиям – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Правильность выполнения предварительного домашнего задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно выполненное предварительное домашнее задание – 3 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 75% – 2,25 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 50% – 1,5 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено правильно на 25% – 0,75 балла;</li> <li>- предварительное домашнее задание выполнено не верно – 0 баллов.</li> </ul> <p>3. Правильность экспериментальных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно – 4 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 75% – 3 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты выполнены правильно на 50% – 2 балла;</li> <li>- экспериментальные данные, графики, временные диаграммы и расчеты</li> </ul> |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |   |                  |                      |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
|---|---|------------------|----------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                      |     | <p>выполнены правильно на 25% – 1 балл;</p> <p>- экспериментальные данные сняты не верно, большая часть графиков или временных диаграмм не построена – 0 баллов.</p> <p>4. Правильность выводов:</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы – 2 балла;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 75% – 1,5 балла;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 50% – 1,0 балл;</p> <p>- выводы написаны самостоятельно и логически-обоснованы на 25% – 0,5 балла;</p> <p>- выводы написаны не самостоятельно или неверные – 0 баллов.</p> <p>5. Срок выполнения отчета:</p> <p>- за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
| 7 | 3 | Текущий контроль | Тестирование «Диоды» | 0,1 | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Проверка теоретических знаний по теме «Диоды» (контроль раздела 1) проводится в форме компьютерного тестирования после выполнения лабораторной работы 1.</p> <p>Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме «Диоды». На ответы отводится 12 минут. Количество попыток 1.</p> <p>- Правильный ответ на вопрос – 1 балл.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный</p> | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |                            |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |
|---|---|------------------|----------------------------|-----|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |                            |     |    | ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов.<br>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |
| 8 | 3 | Текущий контроль | Тестирование «Транзисторы» | 0,1 | 10 | <p>Проверка теоретических знаний по теме «Транзисторы» (контроль раздела 1) проводится в форме компьютерного тестирования после выполнения лабораторной работы 2.</p> <p>Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме «Транзисторы». На ответы отводится 12 минут.</p> <p>Количество попыток 1.</p> <p>- Правильный ответ на вопрос – 1 балл.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов.</p> <p>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.</p> | дифференцированный зачет |
| 9 | 3 | Текущий контроль | Тестирование «Тиристоры»   | 0,1 | 10 | <p>Проверка теоретических знаний по теме «Тиристоры» (контроль раздела 1) проводится в форме компьютерного тестирования после выполнения лабораторной работы 3.</p> <p>Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме «Тиристоры». На ответы отводится 12 минут.</p> <p>Количество попыток 1.</p> <p>- Правильный ответ на вопрос – 1 балл.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный</p>                                                                                                                                                                                                                          | экзамен                  |

|    |   |                          |                          |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
|----|---|--------------------------|--------------------------|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   |                          |                          |     |    | <p>ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов.</p> <p>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |
| 10 | 3 | Текущий контроль         | Тестирование «Усилители» | 0,1 | 10 | <p>Проверка теоретических знаний по теме «Усилители» (контроль раздела 2) проводится в форме компьютерного тестирования после выполнения лабораторной работы 4.</p> <p>Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме «Усилители». На ответы отводится 12 минут.</p> <p>Количество попыток 1.</p> <p>- Правильный ответ на вопрос – 1 балл.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов.</p> <p>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.</p> | дифференцированный зачет |
| 12 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзамен                  | -   | 20 | <p>Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования.</p> <p>Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить знания студента по темам всего курса. На ответы отводится 25 минут.</p> <p>Количество попыток 1.</p> <p>- Правильный ответ на вопрос – 1 балл.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов.</p> <p>- Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов.<br>- Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов.<br>- Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов. |  |
|--|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>К экзамену допускаются студенты, сдавшие все отчеты по лабораторным работам и прошедшие все тесты по всем разделам курса. Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> плюс бонусные баллы <math>R_b</math> (максимум 15) по формуле: <math>R_d = R_{тек} + R_b</math>, где <math>R_{тек} = 0,1 * KM1 + 0,1 * KM2 + 0,1 * KM3 + 0,1 * KM4 + 0,1 * KM5 + 0,1 * KM6 + 0,1 * KM7 + 0,1 * KM8 + 0,1 * KM9 + 0,1 * KM10</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле: <math>R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b</math>, где <math>R_{па}</math> – рейтинг за промежуточную аттестацию. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» – <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» – <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» – <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» – <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 |  |
| УК-6        | Знает: терминологию, основные определения электронной техники; суть физических процессов, лежащих в основе принципа действия электронных полупроводниковых приборов; свойства различных полупроводниковых приборов и их характеристики; принципы создания моделей полупроводниковых приборов для решения задач профессиональной деятельности.                                         | +    |   | + |   |   |   |   | + | + | +  |    |  |
| УК-6        | Умеет: выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах; правильно интерпретировать экспериментальные данные с теоретическими положениями; подбирать литературные источники для решения задач по тематике данной учебной дисциплины; использовать компьютерную технику при |      | + |   | + | + | + |   |   | + | +  | +  |  |



автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 41, [1] с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Гельман, М. В. Физические основы электроники.

Преобразовательная техника Программа, метод. указания и контрол. задания для студентов-заоч. М. В. Гельман; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 41, [1] с.

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Учебно-методические материалы кафедры    | Гельман, М.В. Преобразовательная техника: учебное пособие. В 3 ч. Ч. I. Полупроводниковые приборы и элементы микроэлектроники. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 105 с.<br><a href="https://aep.susu.ru/assets/56_uch_posobfoe.pdf">https://aep.susu.ru/assets/56_uch_posobfoe.pdf</a> |
| 2 | Основная литература       | Учебно-методические материалы кафедры    | Физические основы электроники: учебное пособие к лабораторным работам / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, Н.М. Сапрунова, О.Г. Терещина. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 94 с. <a href="https://aep.susu.ru/assets/56_uchfoe_lr.pdf">https://aep.susu.ru/assets/56_uchfoe_lr.pdf</a>        |
| 4 | Дополнительная литература | Учебно-методические материалы кафедры    | Преобразовательная техника: учебное пособие / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 423 с.<br><a href="https://aep.susu.ru/assets/53_pt.pdf">https://aep.susu.ru/assets/53_pt.pdf</a>                                                |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.        | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 810-1<br>(3б) | Компьютерный класс, имеющий 25 оборудованных рабочих мест. Каждое рабочее место оснащено компьютером. Содержит полный комплект программного обеспечения для моделирования процессов полупроводниковых приборов и электронных усилителей. Имеются |

|                                 |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |               | необходимые аудиовизуальные средства обучения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Самостоятельная работа студента | 812-1<br>(3б) | Компьютерный класс имеет 25 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС (Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах полупроводниковых приборов).                                                                                                                                             |
| Лекции                          | 204<br>(3г)   | Мультимедийный класс на 150 мест. Оснащен одним компьютером, проектором с экраном, мультимедийными колонками, имеется выход в интернет. На компьютере установлена операционная система Windows, Microsoft Office.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Лабораторные занятия            | 904<br>(3б)   | Для проведения занятий используются специализированные стенды «Физические основы электроники», позволяющие исследовать основные типы полупроводниковых приборов: диоды, стабилитроны, светодиоды, транзисторы, тиристоры, симисторы, запираемые тиристоры, а также электронные усилители: усилители переменного тока и операционные усилители. Для измерения параметров и характеристик полупроводниковых приборов и усилителей используются электронные двухлучевые осциллографы типа GOS-620, электронные многопредельные мультиметры типа МУ67, стрелочные вольтметры и амперметры. |