Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рукович Александр Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 30.11.2021 11:49:00
Уникальный программный ключ:
f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.03 Электроника**

Для программы бакалавриата
По направлению подготовки
**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
Направленность программы: «Электропривод и автоматика»
Форма обучения – заочная

Автор: Шабо К.Я., к.т.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: kamilshabo@rambler.ru

| | | |
|---|---|---|
| РЕКОМЕНДОВАНО<br>Представитель кафедры<br>ЭПиАПП _____/<br>М.А. Новикова/<br>Заведующий кафедрой<br>ЭПиАПП _____<br>/В.Р. Киушкина/<br>протокол № 12<br>от «26» 03 2018 г. | РЕКОМЕНДОВАНО<br>Представитель кафедры<br>ЭПиАПП _____/<br>М.А. Новикова/<br>Заведующий кафедрой<br>ЭПиАПП _____<br>/В.Р. Киушкина/<br>протокол № 12<br>от «26» 03 2018 г. | ПРОВЕРЕНО<br><br>Нормоконтроль в составе<br>ОПОП пройден<br>Специалист УМО<br>_____/С.Р. Санникова<br>«25» 04 2018 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП<br>Председатель УМС _____/ Л.А. Яковлева<br>протокол УМС № 08 от «26» 04 2018 г. | | Зав. библиотекой<br>_____/ И.С. Гощанская<br>«25» 04 2018 г. |

Нерюнгри 2018

# 1. АННОТАЦИЯ
## к рабочей программе дисциплины
## Б1.В.04 Промышленная электроника

Трудоемкость 5 з.е.

### 1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в изучение принципов работы простейших электронных элементов и типовых схем, формировании базовых знаний в области основ электроники, в том числе, теории полупроводников, физических процессов в полупроводниковых приборах, технологии изготовления полупроводниковых приборов, основных параметров и режимов работы полупроводниковых приборов, технологии изготовления и особенностях элементов интегральных микросхем.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: формировать базовые знания в области основ теории полупроводников и принципов функционирования, выбора и расчета полупроводников на базе двух -, трех – и четырехслойных структур; научить принципам расчета основных режимов работы полупроводниковых приборов; научить определять параметры и характеристики полупроводниковых приборов; развивать умения и навыки инженерного подхода для решения поставленных задач; научить применению полученных знаний для выбора элементной базы; заложить навыки применения анализа схем устройств на полупроводниковых элементах.

**Краткое содержание дисциплины:** Электроника, ее роль и значение в современном обществе, науке, технике и производстве; элементы полупроводниковой электроники; усилители; аналоговые и интегральные микросхемы; генераторы и активные фильтры; цифровые интегральные микросхемы; АЦП и ЦАП; микросхемы памяти.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2); готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7). | *знать:* принципы работы основных электронных элементов; систему условных графических обозначений элементов; принципы проектирования типовых электронных аналоговых и цифровых систем; состояние рынка элементной базы на текущий момент;<br>*уметь:* анализировать работу электронных схем; разрабатывать простейшие электронные схемы;<br>*иметь:*<br>измерения характеристик и параметров элементов и устройств радиоэлектронной аппаратуры;<br>определения по условным обозначениям функциональное назначение электронных элементов. |

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс | Наименование дисциплины | Сессия | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
|---|---|---|---|---|
| | | | на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Б1.В.03 | Электроника | 2-3 | Б1.Б.12 Физика<br>Б1.Б.11 математика<br>Б1.Б.17 Теоретические основы электротехники<br>Б1.Б.18 Электротехническое и конструкционное материаловедение | Б1.Б.19 Электрические машины<br>Б1.Б.20 Силовая электроника<br>Б1.Б.21 Электрические и электронные аппараты<br>Б1.В.06 Электрический привод |

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана (гр. З-БА-ЭП-18(5)):

| | | |
|---|---|---|
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.В.03 Электроника | |
| Курс изучения | 2 | |
| Семестр(ы) изучения | Сессия №2-3 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | экзамен | |
| Расчетно-графическая работа, семестр выполнения | 3 | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 5 ЗЕТ | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 180 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы, в часах | В т.ч. с применением ДОТ или ЭО[1], в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 24 | - |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 8 | - |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | 4 | - |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.) | 4 | - |
| - лабораторные работы | 4 | - |
| - практикумы | - | - |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 8 | - |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 147 | |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 9 | |

[1]Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

## 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

| Раздел | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) | |
| Установочная лекция | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| **Всего часов за сессию №2** | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| Основы теории полупроводников | 28 | 1 | - | 1 | - | 1 | - | - | - | 1 | 24 |
| Элементная база полупроводниковой техники | 28 | 1 | - | 1 | - | 1 | - | - | - | 1 | 24 |
| Основные полупроводниковые элементы | 29 | 1 | | 1 | | 1 | | | | 2 | 24 |
| Основы цифровой электроники | 29 | 1 | | 1 | | 1 | | | | 2 | 24 |
| Источники тока | 26 | 1 | | | | | | | | 1 | 24 |
| Операционные усилители | 29 | 1 | | | | | | | | 1 | 27 |
| **Экзамен** | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| **Всего часов за сессию №3** | 178 | 6 | - | 4 | - | 4 | - | - | - | 8 | 147+9 |

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – выполнение расчетно-графической работы.

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1.** Основы теории полупроводников.

Введение. Назначение, классификация электрических полупроводников.

**Тема 2.** Элементная база полупроводниковой техники.

Основные свойства p-n перехода В полупроводниковых приборах,основные виды носители заряда.

**Тема 3.** Основные полупроводниковые элементы.
Классификация основных полупроводниковых элементов, выбор полупроводниковых диодов, транзисторов. Тиристоров.

**Тема 4.** Основы цифровой электроники.
Назначение, параметры электронных схем, параметры микросхем.

**Тема 5.** Источники тока.
Конструкция и виды источников тока, сравнение характеристик схем источников постоянного и переменного тока.

**Тема 6.** Операционные усилители.

Общие сведения. Назначение, виды операционных усилителей по способу включения, силовые полупроводниковые приборы. Физические процессы происходящих в магнитном усилителе.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, расчетно-графические задания, самостоятельная работа студентов, индивидуальные и групповые консультации.

В процессе преподавания дисциплины специальные интерактивные технологии не предусмотрены.

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы[2] обучающихся по дисциплине

### Содержание СРС

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Основы теории полупроводников | Выполнение РГР | 24 | Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС) |
| 2 | Элементная база полупроводниковой техники | Выполнение РГР | 24 | Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС) |
| 3 | Основные полупроводниковые элементы | Выполнение РГР | 24 | Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС) |
| 4 | Основы цифровой электроники | Выполнение РГР | 24 | Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС) |
| 5 | Источники тока | Выполнение РГР | 24 | Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС) |
| 6 | Операционные усилители | Выполнение РГР | 27 | Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС) |
| | Всего часов | | 147 | |

### Лабораторные работы или лабораторные практикумы

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Лабораторная работа или лабораторный практикум | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Основы теории полупро-водников | Техника безопасности, исследование рабочего стенда. | 1 | Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ. |
| 2 | Элементная база полу-проводниковой техники | Исследование схем выпрямления на базе полупроводниковых диодов. | 1 | Оформление работы в соответствии с методи-ческими указаниями по выполнению лабораторных работ. |
| 3 | Основные полупроводни-ковые элементы | Исследование ключевого режима транзисторов. Исследование ключевого режима транзисторов | 1 | Оформление работы в соответствии с методи-ческими указаниями по выполнению лабораторных работ. |
| 4 | Основы цифровой элек-троники | Экспериментальное определение параметров элементов цепей постоянного тока. | 1 | Оформление работы в соответствии с методи-ческими указаниями по выполнению лабораторных работ. |
| | Всего часов | | 4 | |

### Работа на лабораторном занятии

[2] Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. Основной формой проверки СРС является проведение лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Содержание дисциплины, разработка лабораторных занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных заданий, образцы их выполнения представлены в Методических указаниях по курсу «Основы электроники». Нерюнгри, 2009 г.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, - 30 баллов.

**Расчетно-графическая работа**

В рамках курса предусмотрено выполнение: ***(3 семестр).***

***Расчетно-графическая работа №1***: «Расчет параметров электронных схем».

***Задача:*** По исходным данным, приведенным в таблице 1, определить падение напряжения на сопротивлении нагрузки $U_R$, ток в цепи $I$, сопротивление диода постоянному току $R_0$ и дифференциальное сопротивление $r_{диф}$. Цепь состоит из источника напряжения $E$, резистора $R$ и диода $VD$. Рабочая точка находится на прямой ветви диода. Привести схему.

Таблица 1

| Исходные данные | Последняя цифра шифра | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| *E, В* | 5 | 4 | 10 | 3 | 6 | 6 | 3 | 10 | 4 | 5 |
| *R, кОм* | 1 | 2 | 2 | 0,5 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1,5 |
| | Предпоследняя цифра шифра | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Обратный ток насыщения диода $I_0$, *мкА* | 25 | 5 | 30 | 10 | 10 | 5 | 30 | 5 | 25 | 20 |
| Температура *T*, *K* | 300 | 293 | 293 | 300 | 298 | 300 | 300 | 300 | 298 | 293 |

***Расчетно-графическая работа №2: «***Расчёт источника бесперебойного автономного питания».

**Задача №1**

Транзистор включен в усилительный каскад по схеме с общим эмиттером (рис. 1). Каскад питается от одного источника с напряжением $E$. Для подачи смещения в цепь базы используется гасящий резистор. Характеристики транзистора изображены на рисунке 2. Исходные данные: постоянная составляющая тока базы $I_{б0}$, амплитуда переменной составляющей тока базы $I_{mб}$, сопротивление резистора нагрузки $R_н$, а также максимально допустимая мощность, рассеиваемая коллектором $P_{кmax}$ приведены в таблице 2. Требуется:

1) построить линию $P_{кmax}$;

2) по входным характеристикам найти: постоянную составляющую тока коллектора $I_{к0}$, постоянную составляющую напряжения коллектор-эмиттер $U_{кэ0}$, амплитуду переменной состав-

ляющей тока коллектора $I_{тк}$, амплитуду выходного напряжения $U_{mR}=U_{mкэ}$, коэффициент усиления по току $K_I$, выходную мощность $P_{вых}$, мощность, рассеиваемую на нагрузке постоянной составляющей тока коллектора $P_{R0}$, полную потребляемую мощность коллекторной цепи $P_0$, КПД коллекторной цепи $\eta$. Проверить, не превышает ли мощность, выделяемая на коллекторе в режиме покоя $P_{к0}$, максимально допустимую мощность $P_{кmax}$;

3) с помощью выходных характеристик определить: напряжение смещения $U_{бэ0}$, амплитуду выходного сигнала $U_{mбэ}$, входную мощность $P_{вх}$, коэффициенты усиления по напряжению $K_U$ и по мощности $K_P$, входное сопротивление каскада $R_{вх}$, сопротивление резистора $R_б$ и емкость разделительного конденсатора $C_P$. Диапазон усиливаемых колебаний *80 Гц – 5 кГц*.

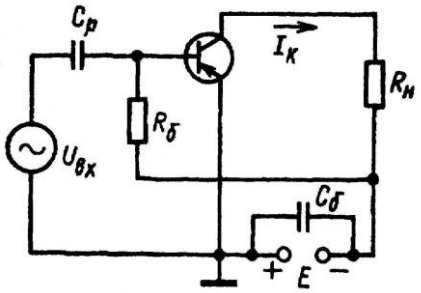


Рис. 1. Усилительный транзисторный каскад

Таблица 2

| Исходные данные | Последняя цифра шифра | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| *E, В* | 9 | 12 | 14 | 16 | 18 | 17 | 15 | 13 | 11 | 9 |
| $R_н$, *кОм* | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,3 |
| | Предпоследняя цифра шифра | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| $I_{б0}$, *мА* | 0,2 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| $P_{кmax}$, *мВт* | 130 | 150 | 140 | 130 | 160 | 150 | 160 | 150 | 130 | 130 |
| $I_{тб}$, *мА* | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

**Общие положения и требования по выполнению РГР**

Выполнение расчетно-графических работ предусмотрено учебным планом подготовки и имеет следующие цели:

а) закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на предусмотренных учебным планом видах занятий;

б) формирование умений самостоятельно решать задачи по расчету показателей объекта изучения дисциплины с обоснованием применяемых при этом теоретических положений и анализом полученных результатов;

в) формирование инженерного мышления, необходимого для исследования существующих и перспективных систем электроэнергетики и электротехники.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1) Старостина Л.В. Методические указания к выполнению расчетно-графических и самостоятельных работ по курсу «Физические основы электроники». – Нерюнгри.: Издательство ТИ (ф) СВФУ, 2013. – 33 с.

Критерии оценки одной расчетно-графической работы:

30 баллов выставляется за 100% выполненую работу, в которой отсутствуют фактические ошибки. 27 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 24 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 20 баллов – за работу с 3 ошибками. 15 баллов – за работу с 4 ошибками. 12 баллов – за работу с 5 ошибками. Работа, выполненная более чем с 6 ошибками, не оценивается.

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Количество экземпляров в библиотеке СВФУ |
|---|---|---|---|
| 1 | Основы электроники для студентов, радиолюбителей, инженеров, http://www.sxemotehnika.ru/o-proekte.html | | |
| 2 | Электролаборатория, автор Янсюкевич В.А., http://yanviktor.narod.ru/. | | |

Методические указания размещены в СДО Moodle: http://moodle.nfygu.ru

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

| № | Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы) | | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | *Примечание* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Испытания / Формы СРС* | *Время, час* | | | |
| 1 | Лабораторные занятие | 4 | 15 | 25 | знание теории; выполнение лабораторной работы |
| 2 | Расчетно-графическая работа | 139 | 20 | 25 | в письменном виде, индивидуальные задания |
| 3 | Практические занятия | 4 | 10 | 20 | знание теории; выполнение практической работы |
| | **Итого:** | **147** | **45** | **70** | |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

| Коды оцениваемых компетенций | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
|---|---|---|---|---|
| Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моде-лирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2); готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологическ-ого процесса по заданной методике (ПК-7). | знать: принципы работы основных электронных элементов; систему условных графических обозначений элементов; принципы проектирования типовых электронных аналоговых и цифровых систем; состояние рынка элементной базы на текущий момент (ОПК-2, ПК-7);<br>уметь: анализировать работу электронных схем; разрабатывать простейшие электронные схемы;<br>иметь: измерения характеристик и параметров элементов и устройств радиоэлектронной аппаратуры;<br>определения по условным обозначениям функциональное назначение электронных элементов(ОПК-2, ПК-7). | Высокий | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка. | отлично |
| | | Базовый | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки. | хорошо |
| | | Мини-мальный | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и | удовлетво-рительно |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок. | |
| | | Не освоены | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. *или* Ответ на вопрос полностью отсутствует *или* Отказ от ответа | неудовлетворительно |

## 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

| **Характеристики процедуры** | |
|---|---|
| Вид процедуры | зачет |
| Цель процедуры | выявить степень сформированности компетенции ОПК-2, ПК-7. |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г.<br>Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г. |
| Субъекты, на которых направлена процедура | студенты 2 курса бакалавриата |
| Период проведения процедуры | Весенняя экзаменационная ссесия |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | - |
| Требования к банку оценочных средств | - |
| Описание проведения процедуры | Зачет принимается в устной форме. Учитываются набранные баллы в течение семестра. Зачет принимается на последним занятии семестра. |
| Шкалы оценивания результатов | Шкала оценивания результатов приведена в п.<br>Рейтинговый регламент по дисциплине. |
| Результаты процедуры | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов минимум, чтобы получить зачет. |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины[3]

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | Количество экземпляров в библиотеке СВФУ |
|---|---|---|---|
| Основная литература | | | |
| 1 | Миловзоров О.В. Электроника. – М.: Высшая школа, 2008.- 288 с. | Министерство Общ.и проф-ого образования | 15 |
| Дополнительная литература | | | |
| 2 | Аристов А.В. Лабораторный практикум по курсу «Физические основы электроники» / Аристов А.В., А.В. Глазачев, А.С. Глазырин, В.П. Петрович; под общей редакцией В.П. Петровича. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 59 с. | Допущено МО РФ | |
| 3 | Бобровников Л.З. Электроника: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.: ил. – (Серия «Учебник для вузов») | | |
| 4 | В помощь радиолюбителю: Сборник. Вып. 109 / Сост. И.Н. Алексеева. – М.: Патриот, 1991. – 80 с., ил. | | |
| 5 | Жеребцов И.П. Основы электроники. – 5-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 352 с.: ил. | | |
| 6 | Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника (Полный курс): Учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А..И. Гуров; Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2002. – 768 с.: ил. | | |
| 7 | Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 592 с.: ил. | | |
| Периодические издания | | | |
| 1 | Электрика | | |
| 2 | Малая энергетика | | |
| 3 | Электричество | | |
| 4 | Электрические станции | | |
| 5 | Промышленная энергетика | | |
| 6 | Энергосбережение | | |
| 7 | Электромеханика | | |
| 8 | Проблемы энергетики | | |
| 9 | Экология и промышленность России | | |
| 10 | Электроника | | |
| 11 | Электротехника | | |
| 12 | Электрооборудование | | |
| 13 | Безопасность труда в промышленности | | |

[3] Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе,с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

*Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Основы электроники для студентов, радиолюбителей, инженеров, http://www.sxemotehnika.ru/o-proekte.html.
2. Электролаборатория, автор Янсюкевич В.А., http://yanviktor.narod.ru/.
3. Электролаборатория, http://yanviktor.narod.ru/index.htm.

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

| № п/п | Виды учебных занятий* | Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Перечень оборудования |
|---|---|---|---|
| 1. | Лекционные занятия | А508 УАК | тип.комп.учебного оборуд "Программирование микроконтроллеров" ПМ, тип.комп.учебного оборудования "Теория электрических цепей" наст, типов.комп. учебного оборудования "Физические основы электроники, компьютер в комплекте Пентиум 4, экран Projecta SlimScreen 160x160см Mattle White S, проектор NEC Projector NP40G |
| 2. | Подготовка к СРС | Кабинет для СРС № 310 | Компьютер, доступ к интернету |

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### 10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине[4]

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### 10.2. Перечень программного обеспечения

- Math Works-MATLAB, Simulink 2013b

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

https://ru.wikipedia.org

[4]В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.В.03 Электроника.

| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*