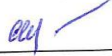


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Ио директора института агроинженерии


С.Д. Шепелёв
«23» апреля 2020 г.

Кафедра энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.20 Промышленная электроника

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат** (академический)

Квалификация - бакалавр

Форма обучения - **заочная**

Челябинск
2020

Рабочая программа дисциплины «**Промышленная электроника**» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018г. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, профиль - **Электроснабжение**. Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель:
кандидат технических наук, доцент
кандидат технических наук, доцент

В.Г. Захахатнов
В.А. Афонькина

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры
«Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

« 17 » апреля 2020г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и
автоматизация технологических процессов»,
доктор технических наук, профессор -

 В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«21» апреля 2020 г. (протокол № 4).

Председатель методической комиссии
энергетического факультета,
кандидат технических наук, доцент



В.А. Захаров

Директор научной библиотеки





Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижения	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.....	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1.	Содержание дисциплины.....	6
4.2.	Содержание лекций.....	6
4.3.	Содержание лабораторных занятий.....	7
4.4.	Содержание практических занятий.....	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	11
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
	Лист регистрации изменений.....	30

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника** должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: технологическая, эксплуатационная, проектная.

Цель дисциплины – сформировать у студентов систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины:

- показать роль и значение электроники для успешной работы в выбранном направлении;
- дать будущим специалистам знания, необходимые для понимания сложных электронных схем;
- научить применять теорию при решении практических задач по расчету электронных устройств, их анализу и диагностике;
- овладеть методами решения инженерных задач;
- привить экспериментальные навыки, необходимые для работы с электронными устройствами в сельскохозяйственном производстве.

1.2 Компетенции и индикаторы их достижения

ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД1 _{ОПК-3} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	знания	Обучающийся должен знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока (Б1.О.20-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. (Б1.О.20-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока (Б1.О.20-Н.1)
ИД4 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	знания	Обучающийся должен знать: принципа действия электронных устройств (Б1.О.20-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать знание принципа действия электронных устройств в производственной деятельности(Б1.О.20-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками использования принципа действия электронных устройств в производственной деятельности (Б1.О.20-Н.2)
ИД6 _{ОПК-3} Применяет знания функций и	знания	Обучающийся должен знать: функций и основные характеристики электрических и электронных аппаратов

основных характеристик электрических электронных аппаратов		(Б1.О.20-3.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов (Б1.О.20-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками применения основных характеристик электрических и электронных аппаратов в производственной деятельности (Б1.О.20-Н.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Промышленная электроника» относится к обязательной части программы бакалавриата.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 4 и 5 семестре.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	24
В том числе:	
Лекции	10
Практические/ семинарские занятия (ПЗ)/(СЗ),	6
Лабораторные занятия (ЛЗ),	8
Самостоятельная работа студентов (всего)	111
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Общая трудоемкость	144

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего час.	В том числе				
			контактная работа			СР	контр оль
			Л	ПЗ	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Содержание и разделы курса «Электроника». Выдача индивидуальных заданий для выполнения курсовой работы.	9	1	-	-	8	
2	Элементная база электроники. Диод, стабилитрон, тиристор, транзистор, оптроны, операционные усилители.	11	2	-	1	8	

3	Усилитель на биполярном транзисторе. Схема, принцип работы, режимы работы.	12	1	1	1	10	
4	Генераторы. Принцип работы, условия возникновения генерации. Схемы генераторов на биполярном транзисторе и на операционном усилителе.	13	1	1	1	10	
5	Компараторы. Схемы, статические характеристики. Мультивибратор. Генератор линейных напряжений.	17	1	1	1	10	
6	Вторичные источники питания. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы.	13	1	1	1	10	
7	Логические элементы. Производная логика. Коммутатор, дешифратор, сумматор. Триггеры, счетчики, регистры. Назначение и принципы функционирования микроконтроллеров.	14	1	1	2	10	
8	Измерительные приборы. Амперметр, вольтметр, осциллограф. Принципы работы, режимы измерения.	9	1	1	1	5	
9	Примеры применения электронных устройств. Электроника мобильных агрегатов, электронные устройства автоматики.	6	1	-	-	5	
10	Контрольная работа	40	-	-	-	35	
11	Контроль	9					9
	Общая трудоемкость	144	10	6	8	111	9

4. Структура и содержание дисциплины

4.1.Содержание дисциплины

Элементная база электронных устройств. Пассивные компоненты электроники. Полупроводниковые компоненты электроники. Оптоэлектроника. Аналоговая схемотехника. Усилитель на транзисторе. Операционный усилитель. Генераторы, пороговые устройства. Источники питания электронных устройств. Источники вторичного электропитания.

Выпрямительные устройства. Импульсные электронные устройства. Мультивибратор, генератор линейных напряжений. Основы цифровой электроники. Логические элементы, производная логика. Триггеры, счетчики, регистры. Измерения. Измерительные приборы. Амперметр, вольтметр, осциллограф. Применение электронных устройств в промышленности и сельском хозяйстве.

4.2. Содержание лекций

№ пп	Содержание лекций	Колич. часов
1	2	3
1	Выдача задания на контрольную работу по теме «Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе»	1
2	Элементная база электроники. Диод. ВАХ, типы диодов, характеристики. Стабилитрон. ВАХ, характеристики. Источник опорного напряжения на стабилитроне. Тиристор. ВАХ, характеристики, ШИМ и фазовое управление тиристором. Биполярный транзистор. ВАХ. характеристики. Оптроны. Резисторный, диодный, транзисторный, симисторный оптроны. Операционный усилитель. Характеристики, инвертирующая и не инвертирующая схемы включения. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление.	2
3	Интегратор, дифференциатор, сумматор на операционном усилителе. Усилитель на биполярном транзисторе. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Режимы работы усилительного каскада на биполярном транзисторе.. Генераторы. Принцип работы, условия возникновения генерации. Схемы генераторов на биполярном транзисторе. Генератор на операционном усилителе.	2
4	Пороговые устройства. Компаратор на операционном усилителе. Гистерезис компаратора. Статические характеристики. Применение компараторов. Мультивибратор. Регулирование скважности импульсов. Генератор линейных напряжений. Регулирование частоты и амплитуды выходного сигнала. Вторичные источники питания. Однофазный двухполупериодный, трехфазный выпрямитель. Основные расчетные соотношения. Качество выпрямленного напряжения. С - фильтры, L - фильтры. Стабилизатор на стабилитроне, стабилизатор на транзисторе.	2
5	Логические элементы. Производная логика. Коммутатор, дешифратор, сумматор. Триггеры, счетчики, регистры. Назначение и принципы функционирования микроконтроллеров.	1
6	Измерительные приборы. Амперметр, вольтметр, осциллограф. Принципы работы, режимы измерения. Примеры применения электронных устройств. Системы зажигания, генератор, стабилизатор напряжения. Схема управления стартером. Датчики давления, температуры. Принцип работы микроконтроллера.	2
	Итого:	10

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п.п.	Наименование лабораторных занятий	Колич. часов
1	2	3
1	Тиристор, симистор	1
2	Усилитель на биполярном транзисторе, усилитель на операционном усилителе.	1
3	Генератор на биполярном транзисторе.	1

4	Компаратор на операционном усилителе.	1
5	Вторичные источники питания	1
6	Логические элементы. Мультивибратор на логических элементах.	2
7	Измерительные приборы. Амперметр, вольтметр, осциллограф.	1
	Итого:	8

4.4. Содержание практических/семинарских занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Колич. часов
1	2	3
1	Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе.	1
2	Расчет генератора на биполярном транзисторе.	1
3	Расчет компаратора на операционном усилителе	1
4	Расчет вторичного источника питания	1
5	Таблицы истинности логических элементов. Построение схем по логической функции	1
6	Принципы работы вольтметра, амперметра, осциллографа	1
	Итого:	6

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	25
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	20
Выполнение контрольной работы	35
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	26
Подготовка к зачету	5
Итого	111

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование изучаемых тем или вопросов	Количество часов
1	2	3
1	Содержание и разделы курса «Электроника». Выдача индивидуальных заданий для выполнения курсовой работы.	8
2	Элементная база электроники. Диод, стабилитрон, тиристор, транзистор, оптроны, операционные усилители.	8
3	Усилитель на биполярном транзисторе. Схема, принцип работы, режимы работы.	10

4	Генераторы. Принцип работы, условия возникновения генерации. Схемы генераторов на биполярном транзисторе и на операционном усилителе.	10
5	Компараторы. Схемы, статические характеристики. Мультивибратор. Генератор линейных напряжений.	10
6	Вторичные источники питания. Выпрямители, фильтры, стабилизаторы.	10
7	Логические элементы. Производная логика. Коммутатор, дешифратор, сумматор. Триггеры, счетчики, регистры. Назначение и принципы функционирования микроконтроллеров.	10
8	Измерительные приборы. Амперметр, вольтметр, осциллограф. Принципы работы, режимы измерения.	5
9	Примеры применения электронных устройств. Электроника мобильных агрегатов, электронные устройства автоматики.	5
	Контрольная работа	35
	Итого:	121

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 73 (7 назв.) .— 0,7 МВ . Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электроники .— 2017 .— 73 с. : ил., табл. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/28.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/28.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 84 (5 назв.) .— 1 МВ . Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства .— 2017 .— 85 с. : ил., табл.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/29.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/29.pdf>.

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

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины*

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. Москва: Лань, 2012.- 432 с.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553.
2. Иванов И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов - Москва: Лань, 2012 - 736 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/112073>.

Дополнительная:

1. Забродин Ю. С. Промышленная электроника [Текст]: Учеб.пособие для энерг.и электромех. спец. вузов - М.: Высш.школа, 1982 - 496с.
2. Зиновьев Г. С. Силовая электроника [Текст]: учебное пособие для бакалавров / Г. С. Зиновьев - М.: Юрайт, 2012 - 667 с.
2. Лачин В. И. Электроника [Текст]: Учеб.пособие - Ростов-на-Дону: Феникс, 2000 - 448с.
3. Основы электроники [Текст]: учебное пособие / И. Ф. Бородин [и др.] - М.: КолосС, 2009 - 207 с.
4. Полещук В. И. Задачник по электротехнике и электронике [Текст] / В. И. Полещук - М.: Академия, 2006 - 224 с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.automatization.ru> – сайт ЗАО «ГЕОЛИНККОНСАЛТИНГ».
15. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
16. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
17. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
18. журнал «Светотехника» <http://www.vnisi.ru/joomla/deyatelnost/zhurnal-svetotehnika>.
19. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».
20. <http://sensor.ru> – информация по техническим средствам автоматизации.
21. <http://www.sensorika.org> – информация по техническим средствам автоматизации.
22. <http://www.sapr.ru> – интернет версия журнала «САПР и графика».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 73 (7 назв.) .— 0,7 МВ . Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электроники .— 2017 .— 73 с. : ил., табл. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/28.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/28.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 84 (5 назв.) .— 1 МВ . Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства .— 2017 .— 85 с. : ил., табл.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/29.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/29.pdf>.

3. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 56 (5 назв.) .— 0,5 МВ Ч. 3. Источники электропитания электронных устройств, источники вторичного электропитания, выпрямительные устройства .— 2017 .— 57 с. : ил., табл.— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/30.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/30.pdf>.

4. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 59 (4 назв.) .— 0,6 МВ. Ч. 4. Аналоговая схемотехника, импульсные электронные устройства на основе операционных усилителей .— 2017 .— 59 с. : ил., табл.— Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/31.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/31.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:
В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов),
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

ОС спец. назнач. «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0, ПО «Maxima» (аналог MathCAD) свободно распространяемое, ПО «GIMP» (аналог Photoshop) свободно распространяемое, ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) свободно распространяемое, КОМПАС 3D v16, Антивирус Kaspersky Endpoint Security, Мой Офис Стандартный, APM WinMachine 15, Windows 10 Home-SingleLanguage 1.0.63.71, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, MicrosoftWindowsServerCAL 2012 RussianAcademicOPEN 1 LicenseUserCAL, MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Ауд. 121 – Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой

Перечень оборудования и технических средств обучения

1. Стенды для проведения лабораторных работ по электронике
2. Стрелочные ампервольтметр Ц 4311
2. Цифровые вольтметры В7-22А
3. Осциллографы С-72
4. Генератор сигналов ГЗ-33 – ГЗ-35
5. Компьютеры с установленной программой Workbench Pro
НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR
W/HD3200/DOS/15.6;
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок
Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD,
клавиатура, мышь;
ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный;
Экран с электроприводом;
ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный;
ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ;
КОЛОНКИ 5+1 SVEN ИНО.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	14
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	14
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	16
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	17
4.1.1.	Ответ на практическом занятии	17
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе	18
4.1.3.	Тестирование	21
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	23
4.2.1.	Зачет	23
4.2.2.	Экзамен	23
4.2.3.	Контрольная работа	28

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД1 _{ОПК-3} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	знания	Обучающийся должен знать: методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока (Б1.О.20-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. (Б1.О.20-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока (Б1.О.20-Н.1)
ИД4 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	знания	Обучающийся должен знать: принципа действия электронных устройств (Б1.О.20-З.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать знание принципа действия электронных устройств в производственной деятельности(Б1.О.20-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками использования принципа действия электронных устройств в производственной деятельности (Б1.О.20-Н.2)
ИД6 _{ОПК-3} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	знания	Обучающийся должен знать: функций и основные характеристики электрических и электронных аппаратов (Б1.О.20-З.3)
	умения	Обучающийся должен уметь: применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов (Б1.О.20-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками применения основных характеристик электрических и электронных аппаратов в производственной деятельности (Б1.О.20-Н.3)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.20-3.1	Обучающийся не знает методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Обучающийся слабо знает методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
Б1.О.20-У.1	Обучающийся не умеет использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Обучающийся слабо умеет использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Обучающийся с незначительными затруднениями использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Обучающийся умеет использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
(Б1.О.20-Н.1)	Обучающийся не владеет методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Обучающийся слабо владеет методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Обучающийся свободно владеет методами анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
Б1.О.20-3.2	Обучающийся не знает принципа действия электронных устройств	Обучающийся слабо знает принципа действия электронных устройств	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами принципа действия электронных устройств	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает принципа действия электронных устройств
Б1.О.20-У.2	Обучающийся не умеет использовать знание принципа	Обучающийся слабо умеет использовать знание принципа	Обучающийся с незначительными затруднениями использовать	Обучающийся умеет использовать знание принципа действия

	действия электронных устройств в производственной деятельности	действия электронных устройств в производственной деятельности	знание принципа действия электронных устройств в производственной деятельности	электронных устройств в производственной деятельности
(Б1.О.20-Н.2)	Обучающийся не владеет навыками использования принципа действия электронных устройств в производственной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками использования принципа действия электронных устройств в производственной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования принципа действия электронных устройств в производственной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками использования принципа действия электронных устройств в производственной деятельности
Б1.О.20- 3.3	Обучающийся не знает функций и основные характеристики электрических и электронных аппаратов	Обучающийся слабо знает функций и основные характеристики электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами функций и основные характеристики электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает функций и основные характеристики электрических и электронных аппаратов
Б1.О.20 - У.3	Обучающийся не умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся слабо умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся с незначительными затруднениями применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Обучающийся умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов
(Б1.О.20 - Н.3)	Обучающийся не владеет навыками применения основных характеристик электрических и электронных аппаратов в производственной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками применения основных характеристик электрических и электронных аппаратов в производственной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения основных характеристик электрических и электронных аппаратов в производственной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками применения основных характеристик электрических и электронных аппаратов в производственной деятельности

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап (ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

1. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 73 (7 назв.) .— 0,7 МВ . Ч. 1. Полупроводниковые компоненты электроники .— 2017 .— 73 с. : ил., табл. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/28.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/28.pdf>.

2. Методические указания к лабораторным работам и задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине "Электроника" [Электронный ресурс] : [для подготовки бакалавров по направлениям: 35.03.06 "Агроинженерия"; 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"; 19.03.02 "Продукты питания из растительного сырья"; 35.04.06 "Агроинженерия"; 44.03.04 "Профессиональное обучение по отраслям"] / сост. Н. Д. Полевик ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, Б.г. — Библиогр.: с. 84 (5 назв.) .— 1 МВ . Ч. 2. Аналоговая схемотехника линейные электронные устройства .— 2017 .— 85 с. : ил., табл.- Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/29.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/avtom/29.pdf>.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Промышленная электроника», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	

1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как рассчитать тепловую мощность, рассеиваемую транзистором? 2. Как рассчитать напряжение питания усилительного каскада на транзисторе? 3. Как определить температуру корпуса транзистора в рабочем режиме? 4. По каким параметрам следует выбирать транзистор для усилительного каскада? 	ИД1 _{ОПК-3} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как рассчитать напряжение покоя и ток покоя усилительного каскада? 2. Как построить нагрузочную прямую на семействе выходных характеристик транзистора? 3. Как определить ток базы покоя транзистора? 4. Как определить входное сопротивление каскада по характеристикам транзистора? 5. Как определить реальный коэффициент усиления усилительного каскада? 	ИД4 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое коэффициент полезного действия усилительного каскада? 2. Назовите условия возникновения устойчивой генерации в генераторе на транзисторе. 3. Напишите формулу для резонансной частоты параллельного резонансного контура. 4. Что такое добротность резонансного контура? 5. Какие условия надо выполнить для снижения искажений в генераторе на транзисторе? 	ИД6 _{ОПК-3} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы

	<p>умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции	
	Отчет по лабораторной работе		
1	Назовите типы и области применения диодов. Какие характеристики положены в основу их различия?	ИД1 _{ОПК-3} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	
2	Изобразите вольт-амперную характеристику диода.		
3	Назовите основные справочные данные диодов.		
4	Для чего используется стабилитрон?		
5	Изобразите вольт-амперную характеристику стабилитрона.		
6	Назовите основные справочные данные стабилитронов.		
7	Напишите формулу для расчета значения балластного резистора в источнике опорного напряжения.		
8	Для чего используется тиристор?		
9	Поясните суть широтно-импульсного и фазового метода управления тиристором.		
10	Изобразите вольт-амперную характеристика тиристора.		
11	Поясните диаграмму напряжений на тиристоре при фазовом методе управления.	ИД4 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.	
12	Назовите основные справочные данные тиристора.		
13	В каких пределах можно регулировать мощность в нагрузке с помощью симистора и тиристора?		
14	Изобразите вольт-амперную характеристика тиристора.		
15	Изобразите вольт-амперную характеристика тиристора.		
16	Изобразите входные и выходные характеристики транзистора в схеме с общим эмиттером.		ИД6 _{ОПК-3} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.
17	Изобразите схему усилительного каскада на биполярном транзисторе.		
18	От каких параметров зависит коэффициент усиления		

19	транзисторного каскада? Как осуществляется термостабилизация усилительного каскада?	
20	Какие схемы включения операционного усилителя вы знаете? Напишите формулу для определения коэффициента усиления для инвертирующего и не инвертирующего включения операционного усилителя. Напишите формулы для определения входного и выходного сопротивления для инвертирующего и не инвертирующего включения операционного усилителя. Назовите условия возникновения колебаний генератора. Изобразите схему простейшего генератора на биполярном транзисторе. От каких параметров зависит амплитуда выходного напряжения генератора линейных напряжений? Изобразите схему компаратора на операционном усилителе. От каких параметров зависит гистерезис компаратора на операционном усилителе? Изобразите схему однофазного выпрямителя. Напишите формулу для выходного напряжения однофазного выпрямителя и потребляемой мощности. Изобразите схему трехфазного выпрямителя. Напишите формулу для выходного напряжения трехфазного выпрямителя и потребляемой мощности. Назовите базовые логические элементы и их таблицы истинности. Составить схему реализации логической функции вида $Y=X1*X2+X3*X4$ на базовых логических элементах. Напишите логическую функцию «Исключающее ИЛИ». Какими внутренними сопротивлениями должен обладать вольтметр и амперметр?	

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	

1	Какие функции выполняют резисторы в электронных схемах? 1) Служат для регулирования тока в цепи 2) Для ограничения тока в цепи 3) Для создания делителя напряжения 4) Для выравнивания $\cos \phi$	ИД1 _{ОПК-3} Использует методы анализа и моделирования линейных и
2	Опасны ли короткие замыкания для источника напряжения? 1) Опасны, потому что при этом ток к.з. достигает больших значений 2) Не опасны, потому что сработает защита 3) Опасны только для источников переменного напряжения	нелинейных цепей постоянного и переменного тока.
3	Опасны ли короткие замыкания для источника тока? 1) Опасны, потому что при этом ток к.з. достигает больших значений 2) Не опасны, потому что источник тока имеет высокое внутреннее сопротивление 3) Опасны только для источников переменного тока	ИД4 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.
4	Емкости в электронных схемах служат для: 1) Накопления электрической энергии 2) Для создания фильтров и резонансных контуров 3) Для гальванической развязки элементов электронных схем	ИД6 _{ОПК-3} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.
5	Индуктивность в электронных схемах служит для: 1) Для создания фильтров и резонансных контуров 2) Накопления электрической энергии 3) Для ограничения токов при коммутации электрических цепей.	
6	Диоды в электронных схемах используются для: 1) Выполняют логические функции 2) Выпрямления электрического тока 3) Защиты электронных схем от неправильного подключения источника питания 4) Для защиты схем от перенапряжения	
7	Светодиод от обычного диода отличается тем, что 1) Выдерживает меньший ток 2) Выдерживает меньшее обратное напряжение 3) Имеет бо'льшее по сравнению с обычным диодом прямое напряжение	
8	Фотодиод служит для: 1) Для создания солнечных батарей 2) Для индикации светового потока 3) Используется в оптоволоконных линиях связи	
9	Стабилитрон служит для: 1) Ограничения напряжения до заданного уровня 2) Для создания источников опорного напряжения 3) Для стабилизации напряжения при изменяющемся токе	
10	В паспорте стабилитрона указывается 1) Прямой допустимый ток 2) Минимальный и максимальный ток при включении стабилитрона в обратном направлении 3) Напряжение стабилизации	
11	Биполярный транзистор управляется 1) Напряжением, подаваемым на базу транзистора 2) Током базы	

12	3) Напряжением между эмиттером и коллектором Тиристоры и симисторы применяются для	
	1) Включения и отключения цепей переменного и постоянного тока	
	2) Для регулирования мощности в цепях переменного тока	
	3) Для включения и выключения в цепях переменного тока	
13	Фазовое управление симистором предполагает	
	1) Подачу управляющего тока в то время, когда симистор нужно включить	
	2) Подаче коротких импульсов каждый полупериод сетевого напряжения, фаза которых зависит от требуемой мощности в нагрузке	
	3) Подаче коротких импульсов каждый полупериод сетевого напряжения, фаза которых обратна пропорциональна требуемой мощности в нагрузке	
14	Какое решение применяется для увеличения КПД транзисторного каскада?	
	1) Повышают напряжение питания	
	2) Используют транзисторы с большим коэффициентом усиления	
	3) Применяют двухтактные схемы	
15	Какое схемное решение применяется для создания узкополосного транзисторного каскада?	
	1) Применяют схему дифференциального каскада	
	2) В коллектор транзистора включают резонансный контур	
	3) В эмиттер транзистора включают параллельно соединенные резистор и емкость	
16	Как установить коэффициент усиления «10» в операционном усилителе, включенном инвертирующей схеме?	
	1) Установить сопротивление обратной связи в 10 раз больше сопротивления входного	
	2) Установить сопротивление обратной связи в 10 раз меньше сопротивления входного	
	3) Установить сопротивление обратной связи в $10k$, сопротивления входного резистора $1k$	
17	Какая обратная связь применяется в генераторах?	
	1) Положительная	
	2) Отрицательная	
	3) Положительная и отрицательная	
18	Какой выпрямитель предпочтительнее использовать для увеличения КПД	
	1) Однофазный	
	2) трехфазный	
	3) двухфазный	
19	Какой выпрямитель предпочтительнее по качеству выпрямленного напряжения?	
	1) Однофазный	
	2) трехфазный	
	3) двухфазный	
20	Какой из элементов обладает функцией памяти?	
	1) Элемент «И»	
	2) R-S триггер	

	3) Элемент «ИЛИ»	
--	------------------	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет не предусмотрен учебным планом

4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Экзамен	
1	Пассивные линейные элементы. Наименование, обозначение, единицы измерения, соотношение между током и напряжением.	ИД1 _{ОПК-3} Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока. ИД4 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств. ИД6 _{ОПК-3} Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.
2	Работа элементов (R,L,C) в цепи переменного тока. Параллельное и последовательное соединение элементов.	
3	Режимы работы источника тока. Параллельное и последовательное соединение источников.	
4	Классификация и назначение полупроводниковых приборов.	
5	Полупроводниковый диод: типы, назначение, принцип работы, основные параметры, ВАХ, рабочая точка.	
6	Полупроводниковый стабилитрон: назначение, принцип работы, ВАХ, основные параметры, схемы включения в параметрических стабилизаторах напряжения.	
7	Светодиод, фотодиод: физические процессы, назначение, режимы работы.	
8	Оптрон: назначение, принцип работы, классификация.	
9	Биполярный транзистор: структура, принцип работы, токи в транзисторе, ВАХ.	
10	Биполярный транзистор: схемы включения, ВАХ, максимально допустимые параметры.	
11	h- параметры биполярного транзистора и их определение по ВАХ.	
12	Униполярные (полевые) транзисторы: назначение, классификация, принципы работы.	
13	Полевой транзистор с затвором в виде p-n перехода: принцип работы, ВАХ, основные параметры.	
14	Полевой транзистор с изолированным затвором: и встроенным каналом: структура, принципы работы, ВАХ.	
15	Полевой транзистор с изолированным затвором и индуцированным каналом: структура, принцип работы, ВАХ.	
16	Тиристоры: классификация, принцип работы, ВАХ.	
17	Схема включения тиристора, графический анализ режимов работы.	
18	Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, принципы работы, основные параметры.	
	Обратная связь в усилителях электрических сигналов. Назначение, классификация, принцип работы.	

19	Усилительный каскад на биполярных транзисторах: основные схемы (ОЭ), статический и динамический режимы работы.	
20	Режимы работы транзистора в усилительном каскаде (А, АВ, В, С, Д). Основные схемы стабилизации рабочей точки биполярного транзистора в усилительных каскадах.	
21	Усилительный каскад на биполярном транзисторе (схема с общим эмиттером: выбор режима работы транзистора, статический и динамический режимы работы).	
22	Усилительный каскад на униполярных (полевых) транзисторах (схемы с общими истоком и стоком): назначение элементов, принцип работы, основные отличия от каскадов на биполярных транзисторах, выбор режима работы.	
23	Инвертирующий усилитель на основе операционного усилителя. Не инвертирующий усилитель на основе операционного усилителя.	
24	Повторитель напряжения.	
25	Вычитающий усилитель на основе операционного усилителя (усилитель с дифференциальным входом).	
26	Трансформаторный усилитель мощности: схема, назначение элементов, принцип работы, выбор рабочей точки транзистора.	
27	Двухтактный трансформаторный усилитель мощности: схема, принцип работы, выбор режима работы транзистора.	
28	Бестрансформаторный двухтактный усилитель мощности: схема, принцип работы, режим работы транзистора.	
29	Усилители постоянного тока и избирательные усилители: назначение, основные схемы.	
30	Генераторы гармонических колебаний: классификация, условия самовозбуждения автогенераторов.	
31	LC и RC автогенераторы гармонических колебаний: схемы, принцип работы.	
32	Источники питания электронных устройств: назначение, классификация.	
33	Однофазный однополупериодный выпрямитель переменного тока: схема, принцип работы, назначение, требование к выпрямительным диодам.	
34	Однофазный двух полупериодный выпрямитель со средней точкой: схема, принцип работы, выбор выпрямительных диодов. Однофазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, выбор диодов. Однофазный выпрямитель с удвоением напряжения. Принцип работы, достоинства, недостатки. Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом: схема, принцип работы. Трехфазный мостовой выпрямитель: схема, принцип работы, назначение, основные характеристики. Базовые логические элементы, таблицы истинности.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение

	задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

4.2.3 Контрольная работа

Контрольная работа является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Он позволяет оценить знания и умения магистрантов, примененные к решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Выполнение контрольной работы направлено на подготовку магистров к выполнению итоговой выпускной квалификационной работы.

Контрольная работа на тему “Разработка усилительного каскада на биполярном транзисторе ” выполняется в соответствии с Программой курса.

Студенты выполняют контрольную работу по индивидуальному заданию, которое выдается на бланке за подписью руководителя.

Контрольная работа оформляется в виде пояснительной записки объемом 15...20 страниц текста.

Контрольная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	Правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса).
Оценка «не зачтено»	Содержание контрольной работы не соответствует заданию. Неправильное решение инженерной задачи (имеются существенные ошибки)

По результатам контрольной работы осуществляется допуск студента к экзамену.

