

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики и систем
управления _____ Бурковский А.В.
«30» _____ 108 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электроника»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электромеханика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

_____ / Савельева Е.Л./

**И.о. заведующего кафедрой
Электромеханических
систем и электроснабжения**

_____ /к.т.н., доцент Шелякин В.П./

Руководитель ОПОП

_____ / к.т.н., доцент Тикунов А.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

понимание задач, решаемых с помощью электронных устройств, физических принципов работы и возможностей применения электронных устройств на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах

1.2. Задачи освоения дисциплины

формирование у студентов знаний в области устройства, принципа действия, параметров и характеристик полупроводниковых приборов и интегральных микросхем;

знание принципов построения, принципов действия и методов проектирования электронных устройств, построенных на базе полупроводниковых приборов и интегральных микросхем и микропроцессоров;

умение квалифицированно решать инженерные задачи по подготовке, выполнению и обработке результатов экспериментальных исследований электронной аппаратуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроника» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать методы осуществления экспериментальных исследований электронных устройств и систем;
	уметь экспериментально определять основные характеристики и параметры широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов;
	владеть математическими методами расчета и анализа электронных устройств.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроника» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Принципы работы, параметры и характеристики электронных приборов	Введение. Предмет курса и его задачи. Роль электроники в решении задач автоматизации технологических процессов. Основы физики полупроводников. Элементы зонной теории полупроводников. Контактные явления в полупроводниках. Правила графического отображения схем в соответствии с ЕСКД Полупроводниковые диоды. ВАХ, параметры и классификация полупроводниковых диодов. Диоды на основе барьера Шотки. Биполярный транзистор. Принцип действия, характеристики и параметры биполярных транзисторов. Схемы включения и режимы работы. Работа транзистора на переменном и импульсном сигналах. Полевой транзистор. Физическая структура, принцип действия и параметры полевого транзистора с изолированным затвором	4	4	12	20
2	Аналоговые электронные устройства	Усилители. Электрическая принципиальная схема усилителя. Классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителей. Понятие обратной связи. Усилители постоянного напряжения. Усилители переменного сигнала. Многокаскадные усилители, их характеристики и параметры. Дифференциальные усилители. Компараторы. Сумматоры. Интеграторы. Дифференциаторы. Их электрические принципиальные схемы. Аналоговые и функциональные узлы для выполнения основных математических операций над сигналами. Генераторы. Генераторы гармонических и импульсных колебаний. Электрическая принципиальная схема генератора. Генераторы релаксационных колебаний.	4	4	12	20
3	Схемы преобразователей	Электрические принципиальные схем выпрямителей. Выпрямители однофазного тока с	4	4	12	20

	энергии	активной, активно-индуктивной и емкостной нагрузкой. Трехфазный нулевой выпрямитель. Трехфазный мостовой выпрямитель. Регулируемые преобразователи переменного напряжения. Тиристоры. Принципы работы, структурные схемы области применения, характеристики тиристоров. Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор. Средства электропитания электронной аппаратуры. Электрическая принципиальная схема. Ограничители напряжения. Параметры, характеристики, область применения. Электрическая принципиальная схема.				
4	Цифровые электронные устройства	Алгебра логики. Основные понятия алгебры логики. Инверсия, конъюнкция, дизъюнкция. Основные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Интегральная система элементов на биполярных транзисторах. Интегральная система элементов на МОП транзисторах. Операционные усилители. Шифраторы. Дешифраторы. Мультиплексоры. Демultipлексоры. Электрические принципиальные схемы. Триггеры интегральной системы элементов. Синхронизируемый одноктактный и двухтактный RS – триггер. Т – триггер. D – триггер. JK – триггер. Регистры приема и передачи информации.	6	6	36	48
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

- Исследование цепей постоянного и переменного тока с линейными и нелинейными элементами
- Исследование усилителей на биполярных транзисторах
- Исследование линейных и импульсных схем на полевых транзисторах с управляющим p-n переходом
- Исследование RC-генераторов синусоидального сигнала
- Исследование однофазных и трехфазных выпрямителей
- Исследование компенсационных стабилизаторов напряжения
 - Исследование базовых логических схем комбинационного типа

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

- «аттестован»;
- «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать методы осуществления экспериментальных исследований электронных устройств и систем;	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь экспериментально определять основные характеристики и параметры широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть математическими методами расчета и анализа электронных устройств.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать методы осуществления экспериментальных исследований электронных устройств и систем;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь экспериментально определять основные характеристики и параметры широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть математическими методами расчета и анализа электронных устройств.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

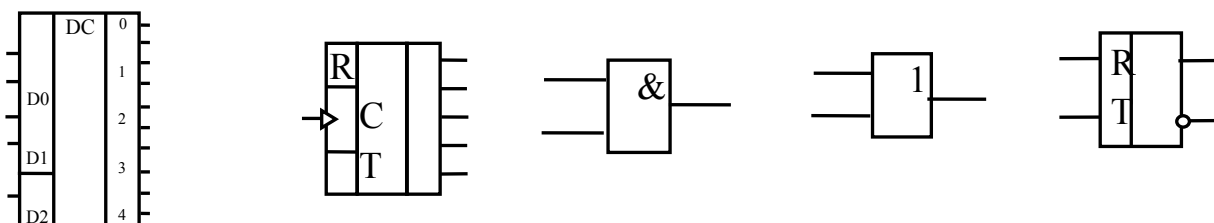
7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

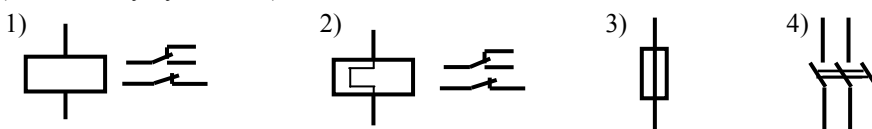
1. Расположить полупроводниковые приборы в порядке увеличения количества $p-n$ переходов.

- 1) диод, транзистор, тиристор. 2) тиристор, диод, транзистор.
3) диод, тиристор, транзистор. 4) транзистор, диод, тиристор.

2. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит логическому элементу «ИЛИ».



3. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит электромагнитному реле (магнитному пускателю).



4. Определить мощность на резисторе если напряжение на нём увеличилось в два раза: 1) не изменилось. 2) увеличилось в два раза. 3) уменьшилось в два раза. 4) увеличилось в четыре раза.

5. Транзисторный усилитель выполненный по схеме «ОБ» усиливает:

- 1) только мощность. 2) только мощность и напряжение.
3) только мощность и ток. 4) ток, напряжение и мощность.

6. Разместить выпрямители в порядке возрастания коэффициента пульсаций.

1. а) однополупериодный однофазный.
б) однополупериодный трёхфазный.
в) двухполупериодный однофазный.
г) двухполупериодный трёхфазный.

2. а) однополупериодный однофазный.
б) двухполупериодный трёхфазный.
в) однополупериодный трёхфазный.
г) двухполупериодный однофазный.

3. а) однополупериодный однофазный.
б) двухполупериодный однофазный.
в) однополупериодный трёхфазный.
г) двухполупериодный трёхфазный

4. а) двухполупериодный трёхфазный
б) однополупериодный трёхфазный.
в) двухполупериодный однофазный.
г) однополупериодный однофазный.

7. Какое устройство преобразует аналоговый сигнал в цифровой.

- 1) АЦП. 2) триггер. 3) мультиплексор. 4) счётчик. 5) ЦАП.

8. Можно ли использовать RS- триггер в качестве ячейки памяти?

- 1) да. 2) нет. 3) Только с устройством синхронизации. 4) Только с мостовым выпрямителем.

9. Индикаторы информации могут быть: 1) только звуковые. 2) только тактильные. 3) только цифровые и аналоговые. 4) визуальные. 5) все перечисленные.

10. Датчик это устройство преобразующее информацию исследуемой среды :

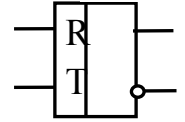
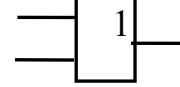
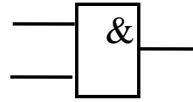
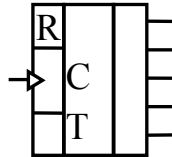
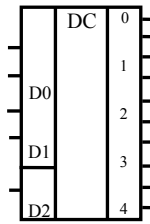
- 1) в информацию электрического сигнала. 2) в визуальную информацию.
3) в звуковую информацию. 4) в визуальную и звуковую информацию

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

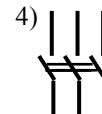
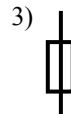
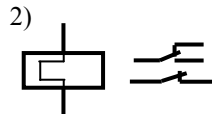
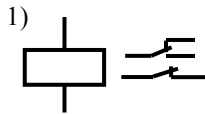
1. Выбрать вольт- амперную характеристику диода.

1) линейная. 2) нелинейная. 3) инвариантная по току. 4) инвариантная по напряжению.

2. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит логическому элементу «И».



3. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит **тепловому реле**.



4. Для увеличения ёмкости участка цепи состоящей из конденсатора нужно: 1) увеличить напряжение.

2) увеличить ток.

3) включить дополнительный конденсатор параллельно участку цепи.

4) включить дополнительный конденсатор последовательно участку цепи.

5. Транзисторный усилитель выполненный по схеме «ОЭ» усиливает:

1) только мощность.

2) только мощность и напряжение.

3) только мощность и ток.

4) ток, напряжение и мощность.

6. Какой фильтр больше уменьшает пульсации выпрямленного напряжения:

1) С-фильтр. 2) RC-фильтр. 3) LC-фильтр. 4) все фильтры одинаково уменьшают.

5) не оказывают влияния.

7. Какое устройство преобразует цифровой сигнал в аналоговый.

1) АЦП. 2) триггер.

3) мультиплексор.

4) счётчик.

5) ЦАП.

8. Можно использовать Т- триггеры в качестве счётчиков импульсов.

1) только с RS- триггером.

2) только на RS- триггерах.

3) да. 4) нет.

9. Микропроцессором называется:

1) программно-управляемое электронное устройство.

2) арифметическое устройство.

3) логическое устройство.

4) блок ручного управления электронными устройствами.

10. В электроизмерениях неэлектрических величин может ли усилитель являться устройством обработки информации?

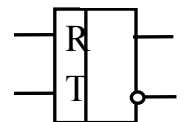
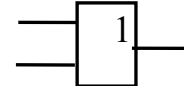
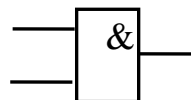
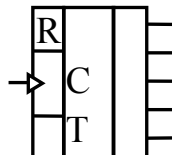
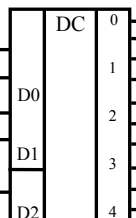
1) нет. 2) да. 3) при наличии мостового выпрямителя. 4) при отсутствии обратной связи.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

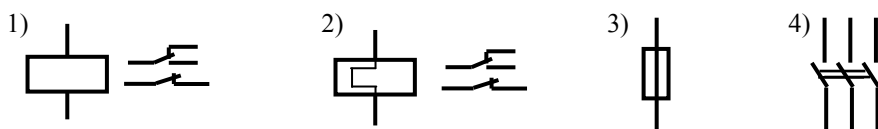
1. Выбрать соотношение тока $I_{np.}$ и $I_{обр.}$ на диодах выпрямителя.

1) $I_{np.} > I_{обр.}$ 2) $I_{np.} < I_{обр.}$ 3) $I_{np.} = I_{обр.}$ 4) $I_{np.} \geq I_{обр.}$

2. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит **RS-триггеру**.



3. Выбрать какой из условных графических изображений принадлежит **плавкому предохранителю**.



4. В качестве какого устройства может работать транзистор.

- 1) усилителя. 2) выпрямителя и усилителя. 3) ключа и выпрямителя.
 4) выпрямителя, усилителя, ключа. 5) выпрямителя.

5. Транзисторный усилитель выполненный по схеме «ОК» усиливает:

- 1) только мощность. 2) только мощность и напряжение.
 3) только мощность и ток. 4) ток, напряжение и мощность.

6. Чтобы управлять ёмкостью надо использовать:

- 1) конденсатор переменной ёмкости или варикап. 2) резистор и транзистор.
 3) конденсатор и диод. 4) варикап и диод.

7. Какой логический элемент предназначен для выполнения операции $Y = \overline{X_1 + X_2}$.

- 1) **2ИЛИ – НЕ.** 2) **2И – НЕ.** 3) **2И.** 4) **2ИЛИ.**

8. Для преобразования двоичного кода в десятичный можно использовать:

- 1) мультиплексор. 2) мультивибратор.
 3) дешифратор. 4) двоично-десятичный счетчик.

9. Индикатор информации могут быть:

- 1) только звуковые. 2) только тактильные. 3) только цифровые и аналоговые. 4) визуальные. 5) все перечисленные.

10. Термодатчик это устройство преобразующее температуру в 1)электрический сигнал. 2)линейные перемещения в электрический сигнал 3)яркость излучения в электрический сигнал. 4)электрический сигнал в температуру. 5)скорость угловых перемещений в электрический сигнал

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Объясните явление «собственной», «дырочной», «электронной» проводимостей, свойства и характеристики электронно-дырочного перехода.

2. Условно-графическое обозначение полупроводниковых элементов в соответствии с ЕСКД.

3. В чем заключается различия основных и неосновных носителей заряда в полупроводниках.

4. Особенности графического отображения электрических принципиальных схем в соответствии с ЕСКД.

5. Приведите формулу теоретической вольт-амперной характеристики диода.

6. Перечислите виды пробоя в полупроводниковых диодах.

7. Объясните принцип работы полупроводниковых светоизлучателей и приемников излучения.

8. Назовите области применения фотоэлектрических и оптоэлектронных приборов.

9. Перечислите пассивные элементы электроники и приведите единицы измерения их параметров.

10. Объясните принцип действия биполярного транзистора, приведите его основные параметры.

11. Укажите тип носителей заряда, проходящих через базу в приборах р- и n- типа.

12. Охарактеризуйте элементы, входящие в Т-образную эквивалентную схему транзистора ($r_{э}$, $r_{б}$, $\alpha_{1э}$, $\beta_{1б}$, $r_{к}$, $c_{кб}$).

13. В чем отличие полевого транзистора с изолированным затвором от транзистора с р-n переходом?

14. Какими параметрами характеризуются полевые транзисторы?

15. Приведите схемы включения транзисторов.

16. Приведите схему электрическую принципиальную усилителя.

17. Приведите вольт-амперную характеристику триодного тиристора.

18. Приведите вольт-амперную характеристику симметричного тиристора.
19. В чем отличия вольт-амперной характеристики триодного тиристора от вольт-амперной характеристики симметричного тиристора?
20. Что такое напряжение переключения тиристора?
21. Назовите области применения тиристорov.
22. Объясните явление термоэлектронной эмиссии?
23. Объясните назначение электродов в электровакуумном триоде?
24. Дайте классификацию электровакуумных ламп в зависимости от количества электродов в лампе.
25. В чем отличие ЭЛТ с электростатическим отклонением луча, от ЭЛТ с электромагнитным отклонением?
26. Дайте определение понятия микроэлектроники.
27. Приведите классификацию ИС по функциональному назначению.
28. Что такое степень интеграции ИС?
29. Как классифицируются ИС по степени интеграции?
30. Дайте определение понятия микропроцессор.
31. В какой системе счисления работают микропроцессорные системы?
32. Приведите единицы измерения информации, которую обрабатывает микропроцессор.
33. Укажите назначение блоков микропроцессорной системы (ЖЛУ, ЗУП, ЗУД, УВВ).
34. По каким трактам осуществляется передача информации в МПС?
35. Приведите классификацию команд микро-ЭВМ.
36. Объясните порядок прохождения и выполнения команд в микро-ЭВМ.
37. Чем отличается команда от машинного кода?
38. Что такое интерфейс микро-ЭВМ, в чем отличие параллельного интерфейса от последовательного?
39. Какими электронными устройствами осуществляется сопряжение микропроцессоров с датчиками и исполнительными устройствами?
40. Дайте определение усилителя и приведите его основные параметры.
41. Назовите классификацию усилителей с линейным режимом работы по полосе пропускания.
42. По какому признаку обратная связь классифицируется как отрицательная или положительная?
43. В чем состоит назначение отрицательной обратной связи в электронных усилителях и какие их параметры она изменяет?
44. Какие виды обратных связей вы знаете?
45. С какой целью в усилительных каскадах применяется местная обратная связь по постоянному току либо по напряжению?
46. В чем состоит принцип согласования нагрузок в усилителях мощности?
47. Какие классы усиления вам известны и в чем их смысл?
48. Назовите преимущества двухтактных усилителей мощности перед одноктактными.
49. Дайте определение термина «операционный усилитель».
50. Приведите параметры и характеристики современных операционных усилителей.
51. Какой каскад усиления применяется в качестве входного в операционном усилителе?
52. Приведите примеры применения операционных усилителей в интегральном исполнении.
53. Какой вид обратной связи используется в генераторах?
54. Приведите схему электрическую принципиальную генератора.
55. Каковы условия самовозбуждения в генераторах?
56. Каково условие баланса амплитуд?
57. Назовите источники электропитания электронных устройств и причины применения преобразователей тока и напряжения.
58. Какие полупроводниковые приборы применяются в неуправляемых и управляемых

выпрямительных устройствах?

59. Приведите схему электрическую принципиальную выпрямителя.

60. Назовите назначение и типы опорных элементов, применяемых в стабилизаторах напряжения.

61. Приведите схему электрическую принципиальную стабилизатора.

62. Перечислите требования, предъявляемые к источникам питания.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ).

Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Принципы работы, параметры и характеристики электронных приборов	ПК-1	Тест
2	Аналоговые электронные устройства	ПК-1	тест
3	Схемы преобразователей энергии	ПК-1	тест
4	Цифровые электронные устройства	ПК-1	тест

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 20 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Электротехника и электроника: Учебник / Под ред. Б.И.Петленко. - М. : Academia, 2003.-320 с.
2. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие. Изд. ДМК Пресс. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11328.html>
3. Электроника [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ № 5-8 по дисциплине "Электроника" для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (профиль "Электромеханика") очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", кафедра электромеханических систем и электроснабжения ; сост. : Е. Л. Савельева, В. П. Шелякин. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - 34 с. : ил. : табл. - Библиогр.: с. 33 (5 назв.). 217-2021
4. Шелякин В.П. Савельева Е.Л. Методические указания к лабораторным работам №1-2 по дисциплине "Электроника" для специальности «Электромеханика» 2009 (23-2009)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- Компас-График LT;
- AutoCAD
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader
- SMath Studio;
- Internet explorer.

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru>

- Единая система конструкторской документации. URL: https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii
- Национальная электронная библиотека. URL: elibrary.ru
- All about circuits. Одно из самых крупных онлайн-сообществ в области электротехники. На сайте размещены статьи, форум, учебные материалы (учебные пособия, видеолекции, разработки, вебинары) и другая информация. Адрес ресурса: <https://www.allaboutcircuits.com>
- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>
- Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.ru/>
- Каталог электротехнического оборудования. URL: <https://electro.mashinform.ru;>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебная лаборатория «Электроника» оборудованная стендами, укомплектованными измерительными средствами (электромеханическими щитовыми приборами, аналоговыми электронными и цифровыми универсальными приборами, лабораторными и промышленными измерительными мостами, стандартными генераторами) и вспомогательным оборудованием.

Натурные лекционные демонстрации в виде муляжей электроизмерительных приборов и преобразователей (вольтметров, ваттметров, амперметров, однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии, измерительных трансформаторов тока, датчиков).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электроника» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять

	теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.