

**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.

«15» _____ марта _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы преобразовательной техники»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электромеханика

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2022

Автор программы

_____ *Сав*

/Савельева Е.Л./

И.о. заведующего кафедрой
Электромеханических
систем и электроснабжения

_____ *Шелякин*

/Шелякин В.П./

Руководитель ОПОП

_____ *Тикун*

/Тикун А.В./

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

обеспечение понимания студентами физических принципов работы, проектирования, методов изготовления и возможностей применения преобразовательной техники на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение принципов построения, принципов действия и методов проектирования преобразовательной техники, построенных на базе полупроводниковых приборов и интегральных микросхем и микропроцессоров;

Получение навыков квалифицированно решать инженерные задачи по подготовке, выполнению и обработке результатов экспериментальных исследований преобразовательной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы преобразовательной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы с использованием современных методов сбора и анализа данных и современных программно-аппаратных комплексов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать методы осуществления сбора и анализа данных для проектирования преобразовательной техники, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.
	уметь экспериментально определять основные характеристики и параметры преобразовательной техники; решать задачи по обработке результатов экспериментальных исследований преобразовательной техники и обосновать выбор целесообразного решения
	владеть пониманием взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации преобразовательной техники

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы преобразовательной техники» 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 преобразовательной техники	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. ВАХ, параметры и классификация полупроводниковых диодов. Диоды на основе барьера Шотки. Принцип действия, характеристики и параметры биполярных транзисторов. Схемы включения и режимы работы. Работа транзистора на переменном и импульсном сигналах. Физическая структура, принцип действия и параметры полевого транзистора с изолированным затвором.	4	4	12	20
2	Аналоговые электронные устройства	Усилители. Компараторы. Сумматоры. Интеграторы. Дифференциаторы. Их электрические принципиальные схемы. Генераторы гармонических и импульсных колебаний. Электрическая принципиальная схема генератора. Генераторы релаксационных колебаний.	4	4	12	20
3	Схемы преобразовательной техники	Электрические принципиальные схем выпрямителей. Выпрямители однофазного тока с активной, активно-индуктивной и емкостной нагрузкой. Трехфазный нулевой выпрямитель. Трехфазный мостовой выпрямитель. Регулируемые преобразователи переменного напряжения. Принципы работы, структурные схемы области применения, характеристики тиристоров. Параметрический стабилизатор. Компенсационный стабилизатор. Средства электропитания электронной аппаратуры. Электрическая принципиальная схема. Ограничители напряжения.	4	4	12	20
4	Цифровые электронные устройства	Основные понятия алгебры логики. Инверсия, конъюнкция, дизъюнкция. Основные логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Интегральная система элементов на биполярных транзисторах.	6	6	36	48

		Интегральная система элементов на МОП транзисторах. Операционные усилители. Шифраторы. Дешифраторы. Мультимплексоры. Демультимплексоры. Электрические принципиальные схемы. Триггеры интегральной системы элементов. Синхронизируемый одноктактный и двухтактный RS – триггер. Т – триггер. D – триггер. JK – триггер. Регистры приема и передачи информации.				
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 сбора и анализа данных для проектирования преобразовательной техники, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь экспериментально определять	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	основные характеристики и параметры преобразовательной техники; решать задачи по обработке результатов экспериментальных исследований преобразовательной техники и обосновать выбор целесообразного решения		рабочих программах	рабочих программах
	владеть пониманием взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации преобразовательной техники	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 сбора и анализа данных для проектирования преобразовательной техники, составляет конкурентно-способные варианты технических решений.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь экспериментально определять основные характеристики и параметры преобразовательной техники; решать задачи по обработке результатов экспериментальных исследований преобразовательной техники и обосновать выбор целесообразного решения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть пониманием взаимосвязи задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	проектирования и эксплуатации преобразовательной техники			
--	--	--	--	--

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

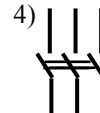
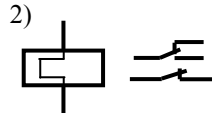
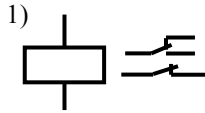
7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- К пассивным элементам электроники относятся:
 - 1) транзисторы;
 - 2) диоды;
 - 3) сопротивления;
 - 4) конденсаторы;
 - 5) индуктивности.
- К активным элементам электроники относятся:
 - 1) транзисторы;
 - 2) диоды;
 - 3) сопротивления;
 - 4) конденсаторы;
 - 5) индуктивности.
- Понятие ток насыщения относится к:
 - 1) транзисторам;
 - 2) конденсаторам;
 - 3) сопротивлениям;
 - 4) счетчикам.
- Мостовой выпрямитель является:
 - 1) двухполупериодным;
 - 2) однополупериодным;
 - 3) выпрямителем с удвоением напряжения;
 - 4) цифровым устройством.
- Силовые преобразовательные инверторы это устройства:
 - 1) преобразования переменного напряжения в постоянное;
 - 2) преобразования импульсного напряжения в постоянное;
 - 3) преобразования постоянного напряжения в переменное;
 - 4) преобразования импульсного напряжения в переменное.
- Сквозностью называют:
 - 1) отношение периода импульса к длительности импульса;
 - 2) отношение длительности импульса к периоду;
 - 3) отношение периода импульса к длительности паузы;
 - 4) отношение длительности импульса к длительности паузы.
- Какое устройство преобразует аналоговый сигнал в цифровой.
 - 1) АЦП.
 - 2) триггер.
 - 3) мультиплексор.
 - 4) счётчик.
 - 5) ЦАП.
- Можно ли использовать RS- триггер в качестве ячейки памяти?
 - 1) да.
 - 2) нет.
 - 3) Только с устройством синхронизации.
 - 4) Только с мостовым выпрямителем.
- Индикаторы информации могут быть:
 - 1) только звуковые.
 - 2) только тактильные.
 - 3) только цифровые и аналоговые.
 - 4) визуальные.
 - 5) все перечисленные.
- 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

- Коэффициент усиления транзистора равен 100. Ток коллектора равен 1 амперу, ток базы равен
 - 1) 5 мкА;
 - 2) 100 мкА;
 - 3) 2 мА;
 - 4) 10 мА
- Среднеквадратическое значение выпрямленного напряжения двухполупериодным выпрямителем равно:
 - 1) среднеквадратическому значению входного переменного напряжения
 - 2) $\frac{1}{2}$ среднеквадратического значения входного переменного напряжения

- 3)2 среднеквадратического значения входного переменного напряжения;
4)3 среднеквадратического значения входного переменного напряжения.
3. Ток управления твердотельного реле 2 мА. Напряжение питания 5 В. Ограничивающее сопротивление в цепи коллектора транзистора: (Сопротивлением эмиттер –коллектор пренебречь)
- 1)2 кОм;
 - 2)5кОм;
 - 3)2,5кОм;
 - 4)10кОм.



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. Крутизна вольт амперной характеристики является основным параметром:
 - 1)биполярного транзистора;
 - 2)диода;
 - 3)полевого транзистора
 - 4)катушки индуктивности.
2. Ослабление сигнала на не резонансных частотах резонансного усилителя зависит от:
 - 1)коэффициента усиления;
 - 2)добротности резонансного контура;
 - 3) выходного сопротивления;
 - 4)входного сопротивления.
3. Цифровые и аналоговые инверторы это устройства изменяющие фазу напряжения на:
 - 1)90 градусов;
 - 2)180 градусов;
 - 3)270 градусов;
 - 4)45 градусов.
4. На выходе 8 разрядного параллельного ЦАП частота синусоиды равна 100 герц. Частота следования данных на входе ЦАП равна:
 - 1)51,2 кГц;
 - 2)25,6 кГц
 - 3)100 Гц;
 - 4)8 кГц.
- 5.Операционный усилитель включен по схеме с отрицательной обратной связью. Для получения коэффициента усиления схемы равного 2 необходимо использовать следующие 2 сопротивления:
 - 1)10 кОм
 - 2)1 кОм;
 - 3)100 Ом;
 - 4)20 кОм.
 - 5)15 кОм

6. Термосопротивление, через операционный усилитель подключено к АЦП. Для измерения температуры в диапазоне от 0 до 100 градусов с шагом 0,01 градус необходимо использовать: (Предполагается, что ОУ на входе АЦП обеспечивает максимальный динамический диапазон)

- 1) 8 разрядный АЦП;
- 2) 10 разрядный АЦП;
- 3) 12 разрядный АЦП;
- 4) 16 разрядный АЦП.

7. Генератор с параллельным возбуждением имеет следующие данные: $U_n = 230$ В, сопротивление цепи обмоток возбуждения $r = 115$ Ом. Ток возбуждения равен:

- 1) 1 А;
- 2) 0,5 А;
- 3) 2 А;
- 4) 2,5 А.

8. Генератор с параллельным возбуждением имеет следующие данные: номинальный ток нагрузки = 78 А, ток возбуждения 3 А. Номинальный ток якоря равен:

- 1) 26 А;
- 2) 75 А;
- 3) 78 А;
- 4) 81 А.

9. Выбрать соотношение тока $I_{пр.}$ и $I_{обр.}$ на диодах выпрямителя.

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

10. Чтобы управлять ёмкостью надо использовать:

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

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Однофазный диодный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой.
2. Однофазный тиристорный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой.
3. Однофазный тиристорный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой и шунтирующим диодом.
4. Однофазный диодный мостовой выпрямитель.
5. Однофазный тиристорный мостовой выпрямитель.
6. Однофазный диодно-тиристорный мостовой выпрямитель.
7. Однофазный транзисторный выпрямитель с симметричным управлением.
8. Однофазный нулевой инвертор, ведомый сетью.
9. Однофазный мостовой инвертор, ведомый сетью.
10. Однофазный нулевой реверсивный выпрямитель.
11. Однофазный мостовой реверсивный выпрямитель.
12. Трёхфазный нулевой диодный выпрямитель.
13. Трёхфазный мостовой диодный выпрямитель.
14. Трёхфазный нулевой тиристорный выпрямитель.
15. Трёхфазный мостовой тиристорный выпрямитель.
16. Трёхфазный мостовой выпрямитель.
17. Трёхфазный нулевой реверсивный тиристорный выпрямитель.
18. Трёхфазный мостовой реверсивный тиристорный выпрямитель.
19. Трёхфазный мостовой реверсивный транзисторный выпрямитель.
20. Трёхфазный нулевой инвертор, ведомый сетью.
21. Трёхфазный мостовой инвертор, ведомый сетью.
22. Однофазные ключи с двухсторонней проводимостью тока.
23. Однофазный тиристорный регулятор переменного напряжения с ЕК.
24. Однофазный диодно-тиристорный регулятор переменного напряжения с ЕК.
25. Однофазный диодно-тиристорный регулятор переменного напряжения с ИК.
26. Трёхфазный тиристорный регулятор переменного напряжения с ЕК при R-нагрузке.
27. Трёхфазный тиристорный регулятор переменного напряжения с ЕК при L-нагрузке.
28. Трёхфазный тиристорный регулятор переменного напряжения с ИК при RL-нагрузке.

29.Трехфазный импульсный диодно-транзисторный регулятор переменного напряжения.

30.Импульсные регуляторы постоянного напряжения и способы их управления.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по тест-билетам, содержит 10 вопросов и представляется в письменном виде. Студенту выдается случайный билет. Проводится в аудитории для практических или лекционных занятий. Время проведения – 20 минут. Ответы даются без использования справочной литературы и средств коммуникации. Результат сообщается сразу.

Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 7 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 9 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 9 до 10 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 преобразовательной техники	ПК-1	Тест
2	Аналоговые электронные устройства	ПК-1	Тест
3	Схемы преобразовательной техники	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 20 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. Ким К.К. и др. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учебник М.; 2006. – 412 с.
2. Якименков Л.И. Метрология, стандартизация, и сертификация. Учебное пособие. – Воронеж: Изд. «Научная книга» сер. «Открытое образование»; 2009. – 128 с.
3. Савельева Е.Л. Метрология: учебное пособие [Электронный ресурс] – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2020 – 1,04 Мб.
4. Бастратов, В.М. Метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Бастратов. — Электрон. дан.: ПГТУ, 2016. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93227>.
4. 215-2021 Метрология [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" 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. - 28 с. : ил. : табл. - Библиогр.: с. 27 (4 назв.).

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>
- Национальная электронная библиотека. URL: elibrary.ru
- Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию

и метрологии Адрес ресурса: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

– Главный форум метрологов. Адрес ресурса: <https://info.metrologu.ru/grsi/>

– Журнал ЭЛЕКТРИЧЕСТВО Адрес ресурса: <https://www.booksite.ru/elektr/index.htm>

– Библиотека Адрес ресурса: WWER <http://lib.wwer.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 «Метрология и электрические измерения», оборудованная стендами, укомплектованными измерительными средствами (электромеханическими щитовыми приборами, аналоговыми электронными и цифровыми универсальными приборами, лабораторными и промышленными измерительными мостами, датчиками неэлектрических величин, измерителями индукции и магнитного поля, измерительными трансформаторами, 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 «Основы преобразовательной техники» 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; помечать 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.