

РЫЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ — ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

по специальности среднего профессионального образования

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Рыльск 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов (базовой подготовки), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 392.

Организация разработчик: Рыльский авиационный технический колледж — филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)

Программу составили:

Зинькова М.В., преподаватель Рыльского АТК — филиала МГТУ ГА

Рецензент:

Артемов В.В., преподаватель Рыльского АТК — филиала МГТУ ГА

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии средств РТОП.

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Председатель цикловой комиссии средств РТОП \_\_\_\_\_ Космынин Д.О.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Методист \_\_\_\_\_ Селезнёва А.Е.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.09 Основы алгоритмизации и программирования

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов».

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина **ОП. 02 Электронная техника** относится к циклу общепрофессиональных дисциплин ППССЗ

### 1.3. Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- определять параметры полупроводниковых приборов по их вольтамперным характеристикам;
- определять тип и функциональное назначение интегральных микросхем по их условному обозначению;
- составлять принципиальные электрические схемы полупроводниковых выпрямителей, определять выпрямительное значение напряжения и тока;
- составлять принципиальные электрические схемы простейших усилителей на транзисторе и производить их расчет.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- физические основы работы, классификацию, область применения, характеристики и основные параметры полупроводниковых приборов, и область их применения;
- классификацию и параметры интегральных микросхем;
- принцип усиления сигналов усилителя на транзисторе.

### Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК)

- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
- ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
- ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК 1.2 Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.
- ПК 1.12 Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.

- ПК 1.13 Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.
- ПК 1.15 Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке.
- ПК 1.16 Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося 210 часов, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка 140 часов,  
самостоятельная работа обучающегося 70 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>210</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>140</b>
в том числе:	
лекции	102
лабораторные работы	36
практические занятия	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>70</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена для обучающихся</b>	на базе среднего общего образования во 2-м семестре
	на базе основного общего образования в 4-м семестре

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 Электронная техника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Роль и место электронной техники в современном мире, общность её понятий и представлений. Значение в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.	2	1
<b>Раздел 1. Электронные приборы. Физические основы работы, классификация, область применения, характеристики и основные параметры полупроводниковых приборов, и область их применения</b>		<b>106</b>	
<b>Тема 1.1. Физические основы электронной техники</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость и способы образования примесных проводимостей полупроводников. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	Физические основы работы полупроводниковых диодов, классификация. Образование и свойства «р-п» перехода. Контактные явления. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>6</b>	
	Физика твердого тела	6	
<b>Тема 1.2. Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	
	Прямое и обратное включение «р-п» перехода. Пробой «р-п» перехода и его виды. Вольтамперная характеристика (ВАХ) «р-п» перехода <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	Выпрямительные диоды: устройство, работа, характеристики и основные параметры полупроводниковых приборов, маркировка и области их применения. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	Составление принципиальных электрических схем полупроводниковых выпрямителей. Определение выпрямительного значения напряжения и тока. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	Радиочастотные диоды и диоды Шоттки: устройство, работа, ВАХ, параметры, маркировка, применение. Переход металл-полупроводник.	2	2
	Варикапы и стабилитроны. Стабилитрон: устройство, обозначение, работа, ВАХ, параметры. Простейший стабилизатор напряжения. Варикап: устройство, условное обозначение, вольт - фарадная характеристика, применение. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>4</b>	
	Исследование полупроводникового диода <b>(тренинг)</b>	2	2
	Исследование стабилитрона <b>(тренинг)</b>	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>6</b>	
	Полупроводниковые диоды: условные графические обозначения, маркировка (работа со справочной литературой).	6	
<b>Тема 1.3. Транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	
	Биполярные транзисторы. Условные графические обозначения. Устройство транзистора. Понятие о транзисторе прямой и обратной проводимости. Работа транзистора. <b>(урок- визуализация)</b>	2	2
	Семы включения транзистора: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором.	2	2

	Сравнительный анализ. ( <b>урок- визуализация</b> )		
	Статические характеристики транзисторов: понятие о входной и выходной ВАХ транзисторов, включенных по схемам с общей базой и общим эмиттером. Понятие о проходной характеристике транзистора ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	Работа транзистора в динамическом режиме (с нагрузкой): схема, понятия об исходном и рабочем режимах работы усилителя, построение динамической характеристики. Влияние нагрузки на показатели усилителя.	2	2
	Ключевой режим работы транзистора.	2	2
	Параметры биполярных транзисторов: система «h» параметров. Определение параметров полупроводниковых приборов по их вольтамперным характеристикам.	2	2
	Полевые транзисторы с управляющим «р-п» переходом и полевые транзисторы с изолированным затвором: устройство, принцип действия, схемы включения, характеристики, параметры. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>6</b>	
	Исследование транзистора, включенного по схеме с общей базой ( <b>тренинг</b> )	2	2
	Исследование транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером ( <b>тренинг</b> )	2	2
	Исследование полевого транзистора ( <b>тренинг</b> )	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>8</b>	
	Определение «h» параметров биполярных транзисторов по статическим характеристикам (решение задач по примерам).	4	
	БТИЗ - транзисторы: устройство, технические параметры, условные графические обозначения.	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 1.4. Тиристоры</b>	Классификация тиристоров. Устройство и принцип действия диодных и триодных тиристоров. Характеристики и параметры. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	Схемы включения тиристоров. Коммутационные процессы в схемах на тиристорах. Естественная и искусственная коммутация.	2	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	Проверка исправности полупроводниковых приборов с помощью тестера. ( <b>тренинг</b> )	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 1.5. Оптоэлектронные приборы и устройства отображения информации</b>	Силовые тиристоры (однооперационные): устройство, особенности, маркировка (работа со справочной литературой).	8	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Фотоэлектронные приборы с внешним и внутренним фотоэффектом. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения, условные графические обозначения. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	Оптроны: устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения, условные графические обозначения. Область применения. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	Классификация общие характеристики устройств отображения информации. Устройство, принцип действия, схемы включения газоразрядных, электролюминисцентных, светодиодных, жидкокристаллических индикаторов. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>6</b>	



Тема 1.6. Электроракуумные приборы	Солнечные батареи: устройство, рабочие характеристики, коэффициент фотоэлектрического преобразования (интернет-ресурсы).	3	
	Современные устройства отображения информации (интернет-ресурсы).	3	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Виды и характеристики электроракуумных приборов. Электроракуумные диоды и триоды: устройство, работа, ВАХ, параметры. (урок- визуализация)	2	2
	Динамический режим работы триода. Построение динамической характеристики.	2	2
	Тетроды и пентоды: устройство, назначение сеток, работа. Способы устранения динаatronного эффекта.	2	2
	Электронно-лучевая трубка с электростатическим отклонением луча (ЭЛТ) (урок- визуализация)	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	Исследование электронно-лучевой трубки (тренинг)	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>4</b>	
	Электронно-лучевая трубка с магнитным отклонением луча.	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Классификация и параметры интегральных микросхем, системы условных графических обозначений. Функциональная микроэлектроника. Полупроводниковые ИМС. (урок- визуализация)	2	2
	Тема 1.7. Интегральные микросхемы	Полупроводниковые ИМС. Технология изготовления пленочных элементов гибридных ИМС. Учет требований электромагнитной совместимости при конструировании электронных устройств. Определение типа и функционального назначения интегральных микросхем по их условному обозначению. (урок- визуализация)	2
<b>Самостоятельная работа студента</b>		<b>4</b>	
Технология изготовления пленочных элементов гибридных ИМС		4	
<b>Раздел 2. Усилители и генераторы</b>		<b>69</b>	
Тема 2.1. Усилители напряжения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	Показатели и характеристики усилителей. Классификация усилителей. Параметрические соотношения. (урок- визуализация)	2	2
	Режимы работы усилителей класса «А», «В», «АВ». Графический анализ режима работы Выбор точки покоя. (урок- визуализация)	2	2
	Способы питания биполярных транзисторов. Смещение фиксированным током базы. Смещение фиксированным напряжением на базе.	2	2
	Температурная стабилизация. Схемы стабилизации режима работы: коллекторная, эмиттерная, эмиттерно-коллекторная. (урок- визуализация)	2	2
	Составление принципиальных электрических схем простейших усилителей на транзисторах и их расчет.	2	2
	Усилительный каскад с общим эмиттером. Назначение элементов. Принцип усиления сигналов усилителя на транзисторе. Эквивалентная схема усилителя с ОЭ. (урок- визуализация)	2	2
	Обратная связь в усилителе. Усилитель с общей базой. Повторители напряжения.	2	2
	Однокаскадные и многокаскадные усилители. Усилители в интегральном исполнении.	2	2

Тема 2.2. Усилители мощности	<b>Лабораторные работы</b>	<b>8</b>	
	Исследование работы усилителя с общим эмиттером. (работа в малых группах)	2	2
	Исследование работы усилителя с общей базой. (работа в малых группах)	2	2
	Исследование работы усилителя с общим коллектором (работа в малых группах)	2	2
	Исследование усилителя с отрицательной обратной связью (работа в малых группах)	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>3</b>	
	Режим работы усилителей класса «С», специальные виды усилителей на биполярных транзисторах.	3	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Однотактные усилители мощности. Усилители мощности с трансформаторным выходом. Графический анализ работы усилителя мощности. (урок- визуализация)	2	2
	Двухтактные усилители мощности. УМ в режиме класса «А», «В», «АВ». Графический анализ работы. (урок- визуализация)	2	2
	Усилители мощности с безтрансформаторным выходом	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>6</b>	
	Исследование однотактного усилителя мощности. (работа в малых группах)	2	2
	Исследование двухтактного усилителя мощности. (работа в малых группах)	2	2
Исследование работы многокаскадного усилителя звуковой частоты (работа в малых группах)	2	2	
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>4</b>		
УМ в интегральном исполнении	4		
Тема 2.3 Усилители постоянного тока	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Особенности работы УПТ с одним и двумя источниками питания. Дрейф нуля в УПТ. Дифференциальные усилители. (урок- визуализация)	2	2
	Операционные усилители: их свойства, применение. Компараторы.	2	2
	Интегральное исполнение усилителей. Специальные виды усилителей на биполярных транзисторах. (урок- визуализация)	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	Исследование операционного усилителя (работа в малых группах)	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>6</b>	
	Применение операционного усилителя для построения различных электронных устройств (работа со справочной литературой).	2	
	Интегральное исполнение усилителей.	2	
	Специальные виды усилителей на биполярных транзисторах.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Типы генераторов гармонических колебаний. Колебательный контур. Принцип действия LC-генератора. Условия самовозбуждения автогенераторов. (урок- визуализация)	2	2
	RC-генератор. принцип действия. Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. (урок- визуализация)	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
Исследование генератора гармонических колебаний (работа в малых группах)	2	2	
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>6</b>		
Генератор гармонических колебаний с фазовращательными цепями типа « RC» на транзисторе.	3		
Автогенераторы на интегральных микросхемах.	3		
Тема 2.4. Генераторы гармонических колебаний			

<b>Раздел 3. Импульсные устройства</b>		<b>33</b>	
<b>Тема 3.1. Электронные ключи и формирование импульсов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	Формирователи импульсов. Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	Дифференцирующие и интегрирующие цепи: принцип работы, электрические схемы. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	Ограничители: принцип работы, электрические схемы. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	Диодные и транзисторные электронные ключи.	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	Исследование RC-цепей ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>3</b>	
	Переходные «RC» цепи.	3	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 3.2. Генераторы релаксационных колебаний</b>	Классификация генераторов. Мультивибратор, одновибратор. Устройство, принцип действия, применение. Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполнении.	2	2
	Генератор линейно изменяющегося напряжения. Принцип действия. Применение. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	Исследование мультивибратора на биполярных транзисторах	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>3</b>	
	Генератор пилообразного тока.	3	
	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	Триггеры: устройство, принцип действия, применение. Основные понятия о счетчиках и дешифраторах. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
<b>Тема 3.3. Логические и запоминающие устройства</b>	Основные логические операции, параметры и характеристики логических элементов. Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ» на диодных и транзисторных ключах. Цифровые электронные схемы на логических элементах. ( <b>урок- визуализация</b> )	2	2
	Защита электронных устройств.	2	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>2</b>	
	Исследование триггера на биполярных транзисторах ( <b>работа в малых группах</b> )	2	2
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>3</b>	
	Применение логических элементов в электротехнических устройствах.	3	
	<b>Всего:</b>	<b>210</b>	

\*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

При самостоятельной работе студент использует ресурсы библиотеки и интернета.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории и лаборатории «Электронной техники».

##### **Оборудование учебной аудитории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

##### **Технические средства обучения:**

- АРМ преподавателя.

##### **Оборудование лаборатории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- лабораторные стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ;
- контрольно-измерительные приборы.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

##### ***Основные источники:***

1. Доступ к книге Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 288 с.
2. Доступ к книге Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 105 с.

##### ***Дополнительные источники:***

1. Зинькова М.В., Милютина О.М. Методические указания по выполнению практических работ по ОП.03. Прикладная электроника для специальности 09.02.01. Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018 г.

##### **Интернет-ресурсы:**

1. Российское образование: Федеральный портал. URL : <http://www.edu.ru/> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". URL: <http://window.edu.ru/library>
2. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://www.mon.gov.ru>,
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. URL: <http://school-collection.edu.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме опроса.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</b>	
определять параметры полупроводниковых приборов по их вольтамперным характеристикам	- наблюдение за выполнением практических работ; - оценка выполнения заданий к практической работе.
определять тип и функциональное назначение интегральных микросхем по их условному обозначению	- наблюдение за деятельностью студентов на учебных занятиях; - наблюдение за деятельностью студента на лабораторных работах.
составлять принципиальные электрические схемы простейших усилителей на транзисторе и производить их расчет	- наблюдение за деятельностью студентов на учебных занятиях; - наблюдение за деятельностью студента на лабораторных работах.
составлять принципиальные электрические схемы полупроводниковых выпрямителей, определять выпрямительное значение напряжения и тока	- наблюдение за деятельностью студентов на учебных занятиях; - наблюдение за деятельностью студента на лабораторных работах.
<b>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</b>	
физические основы работы, классификацию, область применения, характеристики и основные параметры полупроводниковых приборов и область их применения	- оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - оценка выполнения практических и лабораторных работ; - экзамен.
классификацию и параметры интегральных микросхем	- оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - оценка выполнения практических и лабораторных работ; - экзамен.
принцип усиления сигналов усилителя на транзисторе	- оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - оценка выполнения практических и лабораторных работ; - экзамен.