

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"



Электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

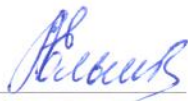
Закреплена за кафедрой	Экспериментальной физики	
Учебный план	b030302-ЦифрТех-19-1.plx 03.03.02 ФИЗИКА Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 4
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	44	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 17,3			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	44	44	44	44
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

профессор, профессор, Ельников А.В.



Рабочая программа дисциплины

Электроника

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учёным советом вуза от 20 июня 2019 г., протокол УС №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Протокол от 14 05 2019 г. № 03/19

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников А.В.



Председатель УМС

к.т.н., доцент

Тарасов Д.В.

07 06 2019 г.

06/19



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение принципов работы полупроводниковых элементов и устройств, достаточное для понимания и анализа работы функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры, в том числе генераторов и усилителей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Модуль "Общая физика"
2.1.2	Физические основы электроники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы ядерной геофизики
2.2.2	Методы геофизических исследований
2.2.3	Телекоммуникационные системы в геофизике
2.2.4	Физика конденсированного состояния
2.2.5	Датчики физических полей

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	
ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	
ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Историю развития электроники в целом и полупроводниковой электроники в частности, физические основы процессов происходящих в полупроводниках элементах и устройствах; элементную базу электроники; нормы и правила поведения при работе в многонациональном коллективе, учитывая конфессиональные и культурные различия
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять измерения и визуализировать параметры эксперимента; представлять результаты измерений и их интерпретацию; выполнять информационный и эвристический поиск; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; обосновывать полученные научные знания; работать в составе творческого коллектива
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы в коллективе; навыками практического использования методов измерений; навыками работы на оборудовании, проведения экспериментов и расчетов; навыками представления результатов исследования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1. Структура и типы полупроводниковых диодов						

1.1	Вольт – амперная характеристика (ВАХ) полупроводникового диода. Инжекция носителей. Прямая и обратная ветви ВАХ. Тепловой и электрический пробой p-n перехода. Выпрямительные диоды. Стабилитроны. Переходные процессы при переключении реальных диодов. Физические причины инерционности процессов в реальных диодах. Частотные свойства диодов. Импульсные диоды. /Лек/	4	8	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Устный опрос
1.2	Контактные явления на границе раздела металл – полупроводник. Барьер Шоттки. Диоды Шоттки. Контактные явления на границе полупроводник – полупроводник. Электронно – дырочный (p-n) переход. Зона обеднения и емкость p-n перехода. Варикап. /Ср/	4	10	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1	0	Подготовка к лабораторной работе
1.3	Применение полупроводниковых диодов /Лаб/	4	8	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1	0	Отчет по лабораторной работе
Раздел 2. 2. Биполярные транзисторы							
2.1	Структура и принцип действия биполярных транзисторов. Их назначение и использование в электронных схемах. Режимы работы транзисторов: активный, насыщения, отсечки. Схемы включения транзисторов. Входные и выходные характеристики. Система h – параметров биполярного транзистора. Параметры транзисторов при различных схемах включения. Схемы замещения. Динамические характеристики. /Лек/	4	8	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Устный опрос
2.2	Динамическая модель транзистора Эберса – Молла. Составной транзистор (схема Дарлингтона). /Ср/	4	12	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1	0	Подготовка к лабораторной работе
2.3	Исследование биполярных транзисторов /Лаб/	4	8	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1	0	Отчет по лабораторной работе
2.4	/Контр.раб./	4	0	ОК-7 ОПК-3 ПК-1		0	
Раздел 3. 3. Полевые транзисторы							
3.1	Принцип работы и классификация полевых транзисторов. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Выходные и сток – затворные характеристики полевых транзисторов. МОП – транзисторы: транзисторы с встроенным и с индуцированным каналом. Преимущества и область применения полевых транзисторов. /Лек/	4	8	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	0	Устный опрос
3.2	Оптические свойства полупроводников. Поглощение света. Люминесценция. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Фоторезистивный эффект. Когерентная и некогерентная оптоэлектроника. /Ср/	4	13	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1	0	Подготовка к лабораторной работе

3.3	Исследование характеристик полевых транзисторов /Лаб/	4	8	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1	0	Отчет по лабораторной работе
Раздел 4. 4. Тиристоры							
4.1	Классификация тиристоров по структуре, числу выводов и способу управления. Условные обозначения. Принцип работы и ВАХ диристора. Тиристоры с управлением по катоду и по аноду. Двухтранзисторная модель тиристора . Анализ процессов в тиристоре в зависимости от тока управления. Переходные процессы при включении и выключении тиристора. Симисторы. Фототиристоры. Область применения. /Лек/	4	8	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Устный опрос
4.2	Светодиоды: принцип действия, параметры и основные характеристики. Фотоприемники: внутренний фотоэффект, фотоЭДС. Параметры и характеристики фотодиодов. Оптроны: характеристики, параметры, применение. Полупроводниковые	4	9	ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1	0	Подготовка к лабораторной работе
4.3	Исследование тиристора /Лаб/	4	8	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1	0	Выполнение лабораторной работы
Раздел 5. 5. Электроника							
5.1	/Зачёт/	4	0	ОК-6 ОК-7 ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Приведены в Приложение 1

5.2. Темы письменных работ

Приведены в Приложение 1

5.3. Фонд оценочных средств

Приведены в Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос. Отчет по лабораторным работам. Зачет

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Миловзоров О. В., Панков И. Г.	Электроника: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"	М.: Высшая школа, 2008	9
Л1.2	Максина Е. Л.	Электроника: Учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2012, http://www.iprbookshop.ru/6270	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.3	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф.	Электротехника и электроника: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, http://znanium.com/ go.php?id=420583	1
Л1.4	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф.	Электротехника и электроника: курсовые работы с методическими указаниями и примерами	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015, http://znanium.com/ go.php?id=516228	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гусев В. Г., Гусев Ю. М.	Электроника и микропроцессорная техника: учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Высшая школа, 2006	15
Л2.2	Водовозов А.М.	Основы электроники: учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2016, http://www.iprbookshop.ru/51731.html	1
Л2.3	Водовозов А. М.	Основы электроники: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, http://znanium.com/ go.php?id=760204	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Табарин В. А., Иконников В. П.	Физические основы электроники: (Лабораторный практикум)	Сургут: Издательство СурГУ, 2004	179

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России)			
----	---	--	--	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office			
---------	------------------	--	--	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещение для проведения лекционных (ауд. 314 блока «А») оснащено компьютерной техникой и проектором для демонстрации видеоматериалов.			
7.2	Для проведения лабораторных работ по электронике аудитория 337 блока «Г» укомплектована необходимой специализированной учебной мебелью, оснащена стендами для проведения экспериментальных работ и сопутствующим оборудованием (осцилло-графами, цифровыми вольтметрами и амперметрами).			

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

--	--	--	--	--

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Приложение к рабочей программе по дисциплине

ЭЛЕКТРОНИКА

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	<u>03.03.02</u> <u>Физика</u>
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра- разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине «Электроника»

Типовые устные вопросы к текущему контролю:

Раздел 1. Структура и типы полупроводниковых диодов

1. Структура и основные элементы диодов.
2. Вольт-амперная характеристика диода при инжекции и экстракции носителей заряда
3. Расчет распределения неосновных носителей заряда в базе диода.
4. Физический смысл параметров диода.

Раздел 2. Биполярные транзисторы

1. Структура и основные режимы работы.
2. Распределение стационарных потоков носителей заряда.
3. Статические параметры.
4. Барьерные емкости переходов и сопротивление базы.

Раздел 3. Полевые транзисторы

1. Полевые транзисторы с управляющим переходом.
2. Эквивалентные схемы полевого транзистора с управляющим переходом.
3. Полевые транзисторы с изолированным затвором.
4. Полупроводниковые приборы с зарядовой связью.

Раздел 4. Тиристоры

1. Диодные тиристоры;
2. Диодный тиристор с зашунтированным эмиттерным переходом;
3. Триодные тиристоры;
4. Симметричные тиристоры;

Темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Применение полупроводниковых диодов

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Формулировка цели исследования.
2. Паспортные данные исследуемых диодов.
3. Схемы для выполнения измерений.
4. Таблицы экспериментальных данных.
5. Графики вольт - амперных характеристик.
6. Осциллограммы напряжений и токов на диодах при различных частотах.
7. Анализ полученных результатов и выводы по работе.

Вопросы к лабораторному отчету

1. Механизм проводимости в полупроводниках. Объяснение на основе зонной модели.
2. Формирование р-п перехода, его основные характеристики.
3. Что такое уровень Ферми? Как изменяется его положение при введении донорной или акцепторной примеси в полупроводник?
4. Как влияет внешнее электрическое поле на энергетическую диаграмму р-п перехода?

5. Дайте качественное объяснение вида вольт - амперной характеристики р-п перехода.
6. Что такое ток насыщения I_s ? Почему он имеет различные значения для диодов, изготовленных из различных полупроводников?
7. Перечислите виды пробоя р-п перехода и объясните механизм каждого из них.
8. Как влияет температура на величину пробивного напряжения $U_{проб}$ при различных видах пробоя?
9. Перечислите основные параметры выпрямительных диодов.
10. Какие факторы влияют на частотные свойства полупроводниковых диодов?
11. Чем отличаются импульсные диоды от выпрямительных?
12. Что такое переход Шотки?
13. При каких условиях диод Шотки обладает наилучшими частотными свойствами?
14. Почему выпрямительные диоды преимущественно кремниевые?

Лабораторная работа №2 Исследование биполярных транзисторов

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Таблица расчета температурного потенциала и график $\varphi_T(T)$
2. Схемы, используемые при измерениях.
3. Таблицы и графики экспериментально снятых зависимостей.
4. Результаты расчетов. Сравнение экспериментальных и рассчитанных значений.
5. Анализ полученных результатов и выводы по работе

Вопросы к лабораторному отчету

1. Сформулируйте определение биполярного транзистора. Каково назначение и область применения транзисторов?
2. Поясните структуру и принцип действия биполярного транзистора.
3. Укажите схемы включения транзистора.
4. Объясните физический смысл коэффициентов инжекции и переноса.
5. Как определяется и что характеризует коэффициент передачи тока?
6. Дайте определение входных и выходных вольт – амперных характеристик. Запишите выражения, определяющие входные и выходные ВАХ для всех трех схем включения транзистора.
7. Объясните с физической точки зрения характер входных и выходных ВАХ транзистора с ОБ и изменения положения характеристики при изменении управляющего параметра.
8. Дайте определение коэффициентов передачи транзистора по току, напряжению и мощности.
9. Приведите формулы, определяющие K_I , K_U , K_P для схем включения транзистора с ОБ и ОЭ.
10. Почему каскад на транзисторе с ОК называют эмиттерным повторителем?
11. Транзистор как линейный активный четырехполюсник?
12. Дайте определение системы h – параметров транзистора и объясните физический смысл каждого из них.
13. Для каких целей используются эквивалентные схемы? Дайте определение формальных и физических эквивалентных схем.
14. Объясните физический смысл уравнений

$$I_{\text{э}} = I_{\text{э0}} \cdot (e^{U_{\text{э}}/\phi_m} - 1) - \alpha_1 \cdot I'_{\text{к0}} \cdot (e^{U_{\text{к}}/\phi_m} - 1)$$

$$I_{\text{к}} = \alpha_n \cdot I'_{\text{э0}} \cdot (e^{U_{\text{э}}/\phi_m} - 1) - I_{\text{к0}} \cdot (e^{U_{\text{к}}/\phi_m} - 1)$$
 и входящих в эти уравнения величин.
15. Что называют моделью Эберса – Молла?
16. Сформулируйте цель и задачи лабораторной работы.

17. Объясните методику решения каждой задачи лабораторной работы и схему эксперимента.

Лабораторная работа №3. Исследование характеристик полевых транзисторов.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Справочные данные транзисторов.
2. Необходимые расчетные формулы.
3. Схемы исследований.
4. Таблицы и графики экспериментальных результатов.
5. Результаты расчетов.
6. Анализ полученных результатов и выводы по работе.

Вопросы к лабораторному отчету

1. Нарисуйте схему устройства ПТУП и объясните принцип его работы.
2. Назовите режимы работы ПТУП. При каких соотношениях между напряжениями затвора и стока транзистор работает в каждом из режимов?
3. Какова роль затвора в ПТУП?
4. Как будет работать транзистор при различных полярностях напряжения $U_{зи}$? Какая полярность $U_{зи}$ соответствует рабочему режиму ПТУП?
5. Нарисуйте выходные ВАХ ПТУП. Объясните характер зависимостей для каждого участка ВАХ.
6. Нарисуйте характеристики передачи ПТУП, объясните их поведение.
7. Укажите различие между ПТУП и МДП – транзисторами.
8. Объясните структуру и принцип работы МДП – транзистора с индуцированным каналом, назовите режим его работы.
9. Нарисуйте структуру и объясните принцип работы МДП – транзистора со встроенным каналом, назовите режимы его работы.
10. Нарисуйте семейства выходных характеристик МДП – транзисторов с индуцированным и встроенным каналами. Объясните их различие.
11. Нарисуйте и проанализируйте поведение сток – затворных характеристик МДП – транзисторов с индуцированным и встроенным каналами.
12. Перечислите основные параметры полевых транзисторов, укажите их физический смысл.
13. Укажите основные отличия полевых транзисторов от биполярных. Назовите их преимущества.
14. Объясните методику определения малосигнальных параметров полевого транзистора со статическими характеристиками.

Лабораторная работа №4. Исследование тиристора.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Формулировка цели работы, основные расчетные формулы.
2. Результаты расчета
3. Схемы проведения измерений, таблицы экспериментальных значений, графики.
4. Осциллограммы напряжений и токов.
5. Результаты расчета параметров.
6. Анализ полученных результатов и выводы по работе.

Вопросы к лабораторному отчету

1. Дайте определение тиристора и назовите основные признаки классификации тиристорных.
2. Нарисуйте структуру динистора, укажите полярность включения источника питания и объясните процессы, происходящие в тиристоре на различных участках ВАХ.

3. Каково смещение коллекторного перехода тиристора после перехода в открытое состояние?
4. В чем преимущества тринисторов перед динисторами?
5. Нарисуйте схему включения тринистора, укажите полярность источников питания.
6. Какова роль управляющего электрода в тиристоре? Как будет выглядеть управляющая характеристика $U_{вкл} = f(I_y)$ и почему?
7. Какими способами можно перевести тиристор из закрытого состояния в открытое?
8. Какими способами можно перевести тиристор из открытого состояния в закрытое?
9. Перечислите основные параметры и характеристики тиристорov.
10. Чем объясняется инерционность тиристорov?
11. Объясните вид осциллограмм тока и напряжения при работе тиристора в схеме управляемого выпрямителя.
12. Объясните роль тиристора в схеме генератора пилообразного напряжения.

Типовые вопросы к зачету по дисциплине «Электроника»

1. Светоизлучающие диоды: включение, физический принцип работы, величина излучаемой энергии, длина волны.
2. Светоизлучающие диоды: конструкция, основные характеристики, их качественное изображение.
3. Фотоприемники, общие характеристики: включение, физический принцип работы, основные характеристики, деление по функциональному назначению, фоторезисторы, фотоэлементы.
4. Фотодиод: схема включения, ВАХ, конструкция, особенность зонной диаграммы.
5. P-I-N –фотодиод: структура, принцип работы, характерные преимущества, основные параметры, схема включения, отличие p-i-n-диода от лавинного фотодиода.
6. Лавинный фотодиод: включение, структура лавинного фотодиода, режим и принцип работы, коэффициент лавинного умножения, отличие лавинного фотодиода от p-i-n-диода.
7. Диоды Шотки: их отличие от обычных диодов, принцип работы, их классификация.
8. Туннельные диоды: отличие от обычных диодов, рабочие зонные диаграммы, ВАХ.
9. Структура биполярных транзисторов, изображение на схемах, концентрации примесей в разных областях транзисторов, классификация транзисторов.
10. Физические процессы в биполярном транзисторе на примере его работы как усилитель в режиме с общей базой.
11. Основные параметры биполярных транзисторов.
12. Схемы включения транзистора (с общими базой, эмиттером, коллектором) и величины их основных параметров.
13. Статические характеристики для схемы с общей базой и общим эмиттером
14. Эквивалентная схема транзистора- модель Эберса-Молла и уравнения модели.
15. Транзистор как линейный четырехполюсник: h -для схем включения с общей базой и общим эмиттером.
16. Схемы включения биполярных транзисторов и их основные режимы работы.
17. Общая характеристика полевых транзисторов: их типы, обозначения и конструкция.
18. Полевые транзисторы с управляющим переходом.
19. Полевые транзисторы со встроенным каналом.
20. Полевые транзисторы с индуцированным каналом.
21. Тиристоры общая характеристика. Динисторы, в том числе и физический принцип работы, ВАХ
22. Триодные тиристоры: эквивалентная схема, физический принцип работы, ВАХ.
23. Симметричные тиристоры.

24. Элементы интегральных схем. Изоляция элементов.
25. Базовые ячейки аналоговых интегральных схем.
26. Дифференциальные усилители

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Выполнение заданий текущего контроля оценивается по двухбалльной шкале: «аттестован», «не аттестован».

Схема оценивания усвоения знаний в ходе текущего контроля

Тип задания	Проверяемые компетенции	Критерии оценки	Оценка
Устный опрос	ОК-7, ПК-1	Ответ раскрывает тему вопроса, материал изложен логически последовательно.	Аттестован
		Ответ не раскрывает тему вопроса, обнаружены значительные пробелы в знаниях	Не аттестован
Выполнение лабораторных работ	ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-1	Задания выполнены полностью, расчеты сделаны верно, отчет оформлен правильно.	Аттестован
		Задание не выполнено, расчеты не приведены, не предоставлен отчет по лабораторной работе, студент не владеет теоретическим материалом	Не аттестован

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Для проведения промежуточной аттестации рабочим учебным планом предусмотрен зачет, к нему допускаются обучающиеся, успешно прошедшие все формы текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Зачет оценивается по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено». Аттестационное испытание содержит теоретическую часть, которая состоит из двух вопросов и практическую часть, которая заключается в наличии всех отчетов по лабораторным работам.

Задание для показателя оценивания дескриптора «Знает»	Вид задания
Сформулируйте развернутый ответ на теоретический вопрос аттестационного задания	- теоретический

Задание для показателя оценивания дескриптора «Умеет»	Вид задания
Нарисуйте простейшую схему, включающую один из предложенных типов электронных устройств	- практический

Задание для показателя оценивания дескриптора «Владеет»	Вид задания
Защита отчета по одной из лабораторных работ	- практический

Критерии оценки по результатам аттестационного испытания.

Проверяемые компетенции	Оценка	Критерий оценивания
ОК-6, ОК-7, ОПК-3, ПК-1	Зачтено	При ответе: - содержание полностью раскрывает тему задания; - материал изложен логически последовательно; - убедительно доказана практическая значимость; - выполнены все лабораторные работы; - студент в совершенстве владеет изученным материалом
	Не зачтено	При ответе: - содержание раскрывает тему задания; - материал изложен непоследовательно; - не доказана практическая значимость; - не выполнены или выполнены не все лабораторные работы; - студент не владеет изученным материалом