**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Самарский государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.В.01.10 «Электроника автономных информационных устройств»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 27.03.04 Управление в технических системах |
| **Направленность (профиль)** | Автономные информационные и управляющие системы |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2023 |
| **Институт / факультет** | Инженерно-технологический факультет |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Радиотехнические устройства" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Радиотехнические устройства" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 144 / 4 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет, Зачет с оценкой |

Самара 2023

**Б1.В.01.10 «Электроника автономных информационных устройств»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **27.03.04 Управление в технических системах**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 871 от 31.07.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Профессор, доктор химических наук, доцент | Ю.В Мощенский |
| (должность, степень, ученое звание) | (ФИО) |

| | |
|---|---|
| Заведующий кафедрой | С.Ю. Ганигин, доктор технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | А.С. Нечаев, кандидат технических наук |
| | (ФИО, степень, ученое звание) |

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ..... 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... 6
4.1 Содержание лекционных занятий ..... 6
4.2 Содержание лабораторных занятий ..... 9
4.3 Содержание практических занятий ..... 11
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) ..... 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения ..... 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем ..... 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 15
9. Методические материалы ..... 16
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) ..... 17

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием | ПК-1.3 Рассчитывает и проектирует основные блоки систем автоматизации и управления | Уметь Рассчитывать и проектировать основные блоки систем автоматизации и управления |
| | ПК-3 Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | ПК-3.2 Знает и использует элементную базу аналоговых схем | Знать элементную базу аналоговых схем |
| | | ПК-3.4 Читает принципиальные электрические схемы | Уметь Читать принципиальные электрические схемы |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПК-1 | Электронные компоненты и радиоматериалы | Микроэлектроника; Радиотехнические цепи и сигналы в автономных системах; Специальное приборостроение | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Методы оптимизации; Моделирование быстропротекающих процессов; Производственная практика: преддипломная практика; Радиотехнические цепи и сигналы в автономных системах; Теоретические основы ближней локации; Электрорадиоизмерения |
| ПК-3 | | Принципы построения автономных систем управления; Специальное приборостроение; Теория обработки сигналов в автономных системах управления | Автоматизация проектирования автономных информационных и управляющих систем; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Конструирование приёмо-передающих устройств; Конструирование сверхвысокочастотных устройств; Микроконтроллеры и микропроцессоры в автономных системах управления; Моделирование быстропротекающих процессов; Приёмо-передающие и антенно-фидерные устройства; Проектирование программно-технических средств автоматизации и управления; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика; Статистическая радиотехника и основы радиоэлектронной борьбы |

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 4 семестр часов / часов в электронной форме | 5 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 80 | 48 | 32 |
| Лабораторные работы | 32 | 16 | 16 |
| Лекции | 48 | 32 | 16 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 4 | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 60 | 22 | 38 |
| подготовка докладов | 34 | 14 | 20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| подготовка к зачету | 26 | 8 | 18 |
| **Итого: час** | 144 | 72 | 72 |
| **Итого: з.е.** | 4 | 2 | 2 |

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | 1 | 2 | 4 | 0 | 2 | 8 |
| 2 | 2 | 18 | 12 | 0 | 10 | 40 |
| 3 | 3 | 12 | 0 | 0 | 10 | 22 |
| 4 | 4 | 16 | 16 | 0 | 38 | 70 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| | **Итого** | 48 | 32 | 0 | 60 | 144 |

### 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | **Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Электрическая цепь. | Исторический обзор. Что такое электроника? Понятия аналоговой и цифровой электроники Элементы электрической цепи. Законы электрической цепи. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Законы Кирхгофа Эквивалентные схемы по переменному току. Линеаризация в рабочей точке. Эквивалентные схемы по переменному току | 2 |
| 2 | 2 | Методы анализа электрических схем | Эквивалентные схемы по переменному току. Линеаризация в рабочей точке. Эквивалентные схемы по переменному току | 2 |
| 3 | 2 | Общие сведения о полупроводниках | Электропроводность полупроводников. Полупроводниковый переход | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 2 | Полупроводниковый переход | Прямое и обратное включение Вольтамперная характеристика полупроводникового перехода. Электрический пробой полупроводникового перехода | 2 |
| 5 | 2 | Полупроводниковый диод | Эквивалентная схема полупроводникового диода. Барьерная и диффузная емкость полупроводникового диода | 2 |
| 6 | 2 | Применение полупроводниковых диодов | Последовательное соединение полупроводниковых диодов. Выравнивание напряжений. Параллельное соединение полупроводниковых диодов. Выравнивание токов. Однополупериодные схемы выпрямления. Двухполупериодные схемы выпрямления | 2 |
| 7 | 2 | Биполярные транзисторы (БТ) | Основы работы полупроводниковых приборов. Физические основы работы БТ. Принцип действия БТ. Общие сведения. Режимы работы | 2 |
| 8 | 2 | Статические характеристики БТ | Схемы включения БТ. Схема с общей базой ОБ. Семейство входных и выходных характеристик. Схема с общим эмиттером ОЭ. Семейство входных и выходных характеристик. Влияние температуры на статические характеристики БТ | 2 |
| 9 | 2 | Дифференциальные параметры БТ | Дифференциальные параметры БТ в статическом режиме. Связь h-параметров со статическими характеристиками | 2 |
| 10 | 2 | Линейная (малосигнальная) модель БТ | Приведенная эквивалентная малосигнальная модель БТ для включения с общей базой. Приведенная эквивалентная малосигнальная модель БТ для включения с общим эмиттером | 2 |
| 11 | 3 | Усилительный каскад с ОЭ | Усилительные каскады на БТ, включенные по схеме с общим эмиттером. Динамический режим работы усилительного каскада. Коэффициенты усиления по напряжению и по току усилительного каскада на БТ с ОЭ | 2 |
| 12 | 3 | Усилительный каскад с ОБ | Усилительные каскады на БТ, включенные по схеме с общей базой. Коэффициент усиления по напряжению усилительного каскада на БТ с ОБ. Коэффициент усиления по току усилительного каскада на БТ с ОБ | 2 |
| 13 | 3 | Усилительный каскад с общим коллектором ОК | Усилительные каскады на БТ, включенные по схеме с общим коллектором. Коэффициент усиления по напряжению усилительного каскада на БТ с ОК. Коэффициент усиления по току усилительного каскада на БТ с ОК | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 14 | 3 | Нагрузочная прямая усилительного каскада | Условие получения максимального размаха амплитуды выходного напряжения усилительного каскада. Понятие рабочей точки на нагрузочной прямой | 2 |
| 15 | 3 | Рабочий режим усилительного каскада на БТ | Способ задания рабочего режима фиксированным током базы. Способ задания рабочего режима фиксированным напряжением на базе | 2 |
| 16 | 3 | Стабильность положения рабочей точки | Факторы, влияющие на положение рабочей точки Влияние температуры на положение рабочей точки | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **32** |
| **5 семестр** | | | | |
| 17 | 4 | Методы стабилизации положения рабочей точки | Стабилизации положения рабочей точки посредством введения обратной связи по току Преобразование схемы для определения рабочей точки Исключение обратной связи по переменному току | 2 |
| 18 | 4 | Методы стабилизации положения рабочей точки | Стабилизации положения рабочей точки посредством введения обратной связи по напряжению Методы повышения коэффициента усиления по переменному току | 2 |
| 19 | 4 | Частотные свойства усилительного каскада на БТ | Эквивалентная схема транзистора с учетом емкостей переходов. Причины снижения усиления на высоких частотах. Способы улучшения частотных свойств транзисторов | 2 |
| 20 | 4 | Работа усилительного каскада на БТ в импульсном режиме | Особенности ключевого режима работы БТ Работа БТ в режиме насыщения Работа БТ в режиме отсечки | 2 |
| 21 | 4 | Полевые транзисторы | Полевые транзисторы с управляющим переходом. Физические процессы в полевом транзисторе Усилительный каскад на полевом транзисторе с управляющим переходом | 2 |
| 22 | 4 | Полевые транзисторы | Полевые транзисторы с изолированным затвором Режимы работы с обогащением и обеднением Транзистор с индуцированным (инверсным) каналом | 2 |
| 23 | 4 | Специальные полупроводниковые приборы. Тиристоры | Принцип работы, устройство и основные физические процессы Статические выходные вольт-амперные характеристики | 2 |
| 24 | 4 | Специальные полупроводниковые приборы. Оптоэлектронные приборы | Фоточувствительные приборы. Фоторезисторы. Фотодиоды. Физические основы действия и устройство. Основные характеристики и параметры фоточувствительных приборов. Светодиоды, оптопары, оптроны | 2 |

| | |
|---|---|
| **Итого за семестр:** | **16** |
| **Итого:** | **48** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лабораторного занятия | **Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | | |
| 1 | 1 | Исследование простейших электрических цепей на постоянном и переменном токе | Снятие вольтамперных и амплитудно-частотных характеристик простейших электрических цепей на постоянном и переменном токе | 2 |
| 2 | 1 | Исследование простейших электрических цепей на постоянном и переменном токе | Снятие вольтамперных и амплитудно-частотных характеристик простейших электрических цепей на постоянном и переменном токе | 2 |
| 3 | 2 | Исследование полупроводниковых диодов | Снятие вольтамперной характеристики ВАХ p-n перехода выпрямительного полупроводникового диода. Рассчёт величины дифференциального сопротивления на различных участках ВАХ при прямом включении диода | 2 |
| 4 | 2 | Исследование полупроводниковых диодов | Снятие вольтамперной характеристики ВАХ p-n перехода выпрямительного полупроводникового диода. Рассчёт величины дифференциального сопротивления на различных участках ВАХ при прямом включении диода | 2 |
| 5 | 2 | Исследование полупроводниковых стабилитронов | Снятие вольтамперной характеристики ВАХ p-n перехода стабилитрона при прямом и обратном включении. Рассчёт величины дифференциального сопротивления на различных участках ВАХ при прямом и обратном включении | 2 |
| 6 | 2 | Исследование полупроводниковых стабилитронов | Снятие вольтамперной характеристики ВАХ p-n перехода стабилитрона при прямом и обратном включении. Рассчёт величины дифференциального сопротивления на различных участках ВАХ при прямом и обратном включении | 2 |
| 7 | 2 | Исследование однополупериодного полупроводникового выпрямителя | Получение осциллограмм токов и напряжений в различных участках электрической схемы однополупериодного полупроводникового выпрямителя | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 2 | Исследование однополупериодного полупроводникового выпрямителя | Получение осциллограмм токов и напряжений в различных участках электрической схемы однополупериодного полупроводникового выпрямителя | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |
| **5 семестр** | | | | |
| 9 | 4 | Исследование двухполупериодного полупроводникового выпрямителя | Получение осциллограмм токов и напряжений в различных участках электрической схемы двухполупериодного полупроводникового выпрямителя | 2 |
| 10 | 4 | Исследование двухполупериодного полупроводникового выпрямителя | Получение осциллограмм токов и напряжений в различных участках электрической схемы двухполупериодного полупроводникового выпрямителя | 2 |
| 11 | 4 | Исследование усилительного каскада на БТ | Исследование усилительного каскада на БТ, включенного с общим эмиттером ОЭ. Определение коэффициента усиления транзистора по току. Определение коэффициента усиления усилительного каскада по напряжению | 2 |
| 12 | 4 | Исследование усилительного каскада на БТ | Исследование усилительного каскада на БТ, включенного с общим эмиттером ОЭ. Определение коэффициента усиления транзистора по току. Определение коэффициента усиления усилительного каскада по напряжению | 2 |
| 13 | 4 | Исследование усилительного каскада на БТ | Исследование усилительного каскада на БТ, включенного с общим коллектором ОК. Определение коэффициента усиления транзистора по току. Определение коэффициента усиления усилительного каскада по напряжению | 2 |
| 14 | 4 | Исследование усилительного каскада на БТ | Исследование усилительного каскада на БТ, включенного с общим коллектором ОК. Определение коэффициента усиления транзистора по току. Определение коэффициента усиления усилительного каскада по напряжению | 2 |
| 15 | 4 | Исследование усилительного каскада на полевых транзисторах ПТ | Исследование усилительного каскада на ПТ, включенного с общим коллектором ОК. Определение коэффициента усиления транзистора по току. Определение коэффициента усиления усилительного каскада по напряжению | 2 |
| 16 | 4 | Исследование усилительного каскада на полевых транзисторах ПТ | Исследование усилительного каскада на ПТ, включенного с общим коллектором ОК. Определение коэффициента усиления транзистора по току. Определение коэффициента усиления усилительного каскада по напряжению | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **16** |

| | |
|---|---|
| **Итого:** | **32** |

## 4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| **Наименование раздела** | **Вид самостоятельной работы** | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов** |
|---|---|---|---|
| **4 семестр** | | | |
| 1 | Работа с рекомендованной литературой. Подготовка докладов по заданным темам | Темы для докладов: Электровакуумные и ионные приборы Дифференциальные параметры, методы линеаризации характеристик нелинейных элементов Тепловой пробой полупроводникового перехода. Условия возникновения, последствия, методы защиты Полупроводниковые приборы с падающим участком вольтамперной характеристики. Диоды Ганна, туннельные диоды | 2 |
| 2 | Работа с рекомендованной литературой. Подготовка докладов по заданным темам Подготовка к зачету | емы для докладов: Электровакуумные и ионные приборы Дифференциальные параметры, методы линеаризации характеристик нелинейных элементов Тепловой пробой полупроводникового перехода. Условия возникновения, последствия, методы защиты Полупроводниковые приборы с падающим участком вольтамперной характеристики. Диоды Ганна, туннельные диоды Подготовка к зачету: 1. Каким образом зависят характеристики усилительного каскада на БТ от температуры? 2. Перечислить способы термостабилизации 3. Термостабилизация коллекторная 4. Термостабилизация эмиттерная 5. Зачем во входной и выходной цепях стоят разделительные конденсаторы? | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Работа с рекомендованной литературой. Подготовка докладов по заданным темам Подготовка к зачету | Темы докладов: Способы разделения цепей обратной связи по переменному и постоянному току в усилительных каскадах Методы коррекции амплитудно-частотных характеристик усилительного каскада на краях диапазона. СВЧ-биполярные транзисторы. Особенности конструктивного исполнения Подготовка к зачету: 1. С какой целью введен резистор в цепь эмиттера? 2. От каких элементов зависит значение коэффициента усиления в области средних частот? 3. Какую функцию выполняют резисторы в цепи базы? 4.Нарисуйте зависимость Ku и фазового сдвига от частоты и покажите, как влияет изменение значений элементов на эти зависимости. | 10 |
| | | **Итого за семестр:** | **22** |
| **5 семестр** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | Работа с рекомендованной литературой. Подготовка докладов по заданным темам Подготовка к зачету | Темы для докладов: Способы разделения цепей обратной связи по переменному и постоянному току в усилительных каскадах Методы коррекции амплитудно-частотных характеристик усилительного каскада на краях диапазона. СВЧ-биполярные транзисторы. Особенности конструктивного исполнения Графоаналитический метод расчета динамической характеристики усилительного каскада на БТ Полевые транзисторы с двумя затворами. Особенности применения в радиочастотных схемах. Динисторы. Принцип работы, устройство и основные физические процессы Основные характеристики и параметры светоизлучающих полупроводниковых структур. Подготовка к зачету: 1. Нарисуйте зависимость выходного напряжения от входного. Как называется такая зависимость? 2. Что понимается под динамическим диапазоном усиления? 3. На семействе выходных характеристик постройте нагрузочные линии по постоянному и переменному токам. 4. Покажите по нагрузочной прямой линейную и нелинейную области усиления. 5. За счёт каких факторов появляется тот или иной тип искажений? 6. Какие элементы усилительного каскада влияют на ход АЧХ в области верхних частот; 7. Какие элементы усилительного каскада влияют на ход АЧХ в области нижних частот? 8. Зачем необходимо стабилизировать положение рабочей точки транзистора? 9. Какие элементы в схеме исполняют роль стабилизации положения рабочей точки? Поясните работу схемы стабилизации. 10. Приведите эпюры напряжений и токов в схеме включения транзистора с ОЭ для цепи базы; 11. Приведите эпюры напряжений и токов в схеме включения транзистора с ОЭ для цепи коллектора | 38 |
| | | **Итого за семестр:** | **38** |
| | | **Итого:** | **60** |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п | Библиографическое описание | Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Алексенко, А.Г. Основы микросхемотехники / А. Г. Алексенко .- 3-е изд..- М., Физматлит, 2002М., ЮНИМЕДИАСТАЙЛ.- 448 с. | Книжный фонд |
| 2 | Быстров, Ю.А. Электронные цепи и микросхемотехника : Учеб. / Ю.А.Быстров,И.Г.Мироненко.- М., Высш.шк., 2002.- 384 с. | Книжный фонд |
| 3 | Современная микросхемотехника: практикум / Ланге П.К., Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ: 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|iprbooks\|\|91798 | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература | | |
| 4 | Ланге, П.К. Схемотехника транзисторных усилительных каскадов : учеб. пособие / П. К. Ланге; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2011.- 76 с. | Книжный фонд |
| 5 | Рекус, Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями : Учеб.пособие / Г. Г. Рекус.- М., Высш.шк., 2005.- 343 с. | Книжный фонд |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|---|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 7 Professional операционная система | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |
| 2 | Microsoft Windows 10 | Microsoft (Зарубежный) | Лицензионное |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | Science online | http://www.sciencemag.org | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |
| 2 | РОСПАТЕНТ | http://www1.fips.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Электронная библиотека изданий СамГТУ | http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 4 | Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 5 | Scopus - база данных рефератов и цитирования | http://www.scopus.com/ | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |
| 6 | Scopus - база данных рефератов и цитирования | http://www.scopus.com/ | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |
| 7 | Scopus - база данных рефератов и цитирования | http://www.scopus.com/ | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |
| 8 | Scopus - база данных рефератов и цитирования | http://www.scopus.com/ | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Лекционные занятия**

аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

**Лабораторные занятия**

аудитория, оснащенная всем необходимым оборудованием;

учебная лаборатория 753, корпус №7, оснащенная специальным оборудованием: Элетап МИКРО Анализатор спектра GSP-810 - 2 шт. Вольтметр Agilent 34401A - 4 шт. Генератор SFG-2010 - 4 шт. Генератор Г-4106. Измеритель RLC BR2820 - 4 шт. Источник питания GSP-3030DD - 4 шт. Осциллограф GDS-71152A - 5 шт. Осциллограф GOS-6051 - 4 шт. Частотомер Ч3-34 - 2 шт. Блок питания Б5-7 Вольтметр В3-36 - 2 шт. Вольтметр В3-38 Генератор Г4-102 Генератор Г4-42 - 2 шт. Генератор Г5-63 Источник питания Б5-8 Источник питания ВУЛ-3 - 2 шт.. Частотомер Ч3-22 Частотомер Ч3-33 Вольтметр В3-38 Источник бесперебойного питания Back UPS 500 CS, учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска

**Самостоятельная работа**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34,

35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерный класс (ауд. 757а, корпус №7)

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

### Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы

овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.10 «Электроника автономных информационных устройств»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.В.01.10 «Электроника автономных информационных устройств»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 27.03.04 Управление в технических системах |
| **Направленность (профиль)** | Автономные информационные и управляющие системы |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2023 |
| **Институт / факультет** | Инженерно-технологический факультет |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Радиотехнические устройства" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Радиотехнические устройства" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 144 / 4 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Зачет, Зачет с оценкой |

## Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием | ПК-1.3 Рассчитывает и проектирует основные блоки систем автоматизации и управления | Уметь Рассчитывать и проектировать основные блоки систем автоматизации и управления |
| | ПК-3 Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | ПК-3.2 Знает и использует элементную базу аналоговых схем | Знать элементную базу аналоговых схем |
| | | ПК-3.4 Читает принципиальные электрические схемы | Уметь Читать принципиальные электрические схемы |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ПК-1.3 Рассчитывает и проектирует основные блоки систем автоматизации и управления | **Уметь** Рассчитывать и проектировать основные блоки систем автоматизации и управления | Контролирующие тесты | Да | Да |
| | | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| ПК-3.2 Знает и использует элементную базу аналоговых схем | **Знать** элементную базу аналоговых схем | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| | | Контролирующие тесты | Нет | Да |
| ПК-3.4 Читает принципиальные электрические схемы | **Уметь** Читать принципиальные электрические схемы | Контролирующие тесты | Нет | Да |
| | | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| **2** | | | | |
| ПК-1.3 Рассчитывает и проектирует основные блоки систем автоматизации и управления | **Уметь** Рассчитывать и проектировать основные блоки систем автоматизации и управления | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| | | Контролирующие тесты | Да | Да |
| ПК-3.2 Знает и использует элементную базу аналоговых схем | **Знать** элементную базу аналоговых схем | Контролирующие тесты | Нет | Да |
| | | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| ПК-3.4 Читает принципиальные электрические схемы | **Уметь** Читать принципиальные электрические схемы | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| | | Контролирующие тесты | Нет | Да |
| **3** | | | | |
| ПК-1.3 Рассчитывает и проектирует основные блоки систем автоматизации и управления | **Уметь** Рассчитывать и проектировать основные блоки систем автоматизации и управления | Контролирующие тесты | Да | Да |
| | | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| ПК-3.2 Знает и использует элементную базу аналоговых схем | **Знать** элементную базу аналоговых схем | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| | | Контролирующие тесты | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ПК-3.4 Читает принципиальные электрические схемы | **Уметь** Читать принципиальные электрические схемы | Контролирующие тесты | Нет | Да |
| | | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| **4** | | | | |
| ПК-1.3 Рассчитывает и проектирует основные блоки систем автоматизации и управления | **Уметь** Рассчитывать и проектировать основные блоки систем автоматизации и управления | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| | | Контролирующие тесты | Да | Да |
| ПК-3.2 Знает и использует элементную базу аналоговых схем | **Знать** элементную базу аналоговых схем | Контролирующие тесты | Нет | Да |
| | | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| ПК-3.4 Читает принципиальные электрические схемы | **Уметь** Читать принципиальные электрические схемы | Отчеты по лабораторным работам | Да | Нет |
| | | Контролирующие тесты | Нет | Да |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**Перечень вопросов для тестового задания**

1. Обратный ток электронно-дырочного перехода это:

- ток проводимости, вызванный перемещением основных носителей заряда
- ток проводимости, вызванный перемещением неосновных носителей заряда
- диффузионное перемещение основных носителей через границу раздела двух полупроводников

2. Зависимость емкости диода от величины обратного напряжения.

- емкость диода возрастает с увеличением обратного напряжения
- емкость диода убывает с увеличением обратного напряжения
- емкость диода практически не зависит от величины обратного напряжения

3. Прямое включение полупроводникового диода

- если к области с дырочной проводимостью приложено напряжение положительной полярности
- если к области с дырочной проводимостью приложено напряжение отрицательной полярности
- если диод используется в режиме туннельного пробоя

4. Стабилитроном называют:

- полупроводниковый прибор с двумя переходами, применяемый для усиления и стабилизации напряжения
- полупроводниковый прибор с одним переходом, применяемый для усиления и стабилизации тока
- полупроводниковый прибор с одним переходом, применяемый в режиме электрического пробоя

5. Что такое биполярный транзистор?

- это трёхэлектродный полупроводниковый прибор, содержащий носители зарядов одного типа и применяемый для усиления и генерации электрических сигналов
- это трёхэлектродный полупроводниковый прибор, состоящий из трёх p - n переходов, применяемый для усиления мощности
- это трёхэлектродный полупроводниковый прибор, работа которого основана на использовании носителей зарядов p и n – типа

6. Инверсное включение биполярного транзистора это:

- когда транзистор работает с прямым напряжением на эмиттерном переходе и с обратным – на коллекторном.
- когда транзистор работает с прямым напряжением на эмиттерном переходе и с прямым – на коллекторном;

когда транзистор работает с обратным напряжением на эмиттерном переходе и с прямым – на коллекторном.

7. Полевым транзистором называется:

- полупроводниковый прибор, принцип действия которого основан на изменении ширины канала под действием электрического поля
- полупроводниковый прибор, принцип действия которого основан на изменении режима насыщения под влиянием неосновных носителей
- полупроводниковый прибор, принцип действия которого основан на диффузии неосновных носителей из затвора в эмиттер

8. Что такое тиристор?

- это полупроводниковый прибор с двумя устойчивыми состояниями и имеющий три или более p - n переходов

- это силовой полупроводниковый прибор, который может применяться как в активном режиме, так и в режиме насыщения

это полупроводниковый прибор с двумя или более устойчивыми состояниями и имеющие три или более p - n переходов

9. Приборы оптоэлектроники это:

- полупроводниковые приборы, применяемы для дистанционного управления в средствах автоматики

- приборы, содержащие несколько источников света в качестве передатчиков информационных и управляющих сигналов

- приборы, принцип действия которых основан на использовании в качестве носителя информации электромагнитного излучения оптического диапазона волн

10. На каком физическом явлении основано применение кварцевого резонатора в качестве стабилизатора частоты в задающих генераторах?

- на явлении прямого пьезоэффекта

- на явлении обратного пьезоэффекта

- на явлении прямого и обратного пьезоэффекта

11. Что такое приборы ПАВ?

- это приборы, использующие в качестве носителя информации поверхностные ультразвуковые колебания

- это полупроводниковые приборы, использующие для передачи сигналов обратный пьезоэффект

- это приборы, использующие в качестве носителя информации объемные ультразвуковые колебания

12. Основные причины снижения усиления транзистора на высокой частоте это:

- вредное влияние емкости эмиттерного перехода и низкая температурная стабильность

- вредное влияние емкости коллекторного перехода и тока проводимости, вызванного перемещением неосновных носителей заряда

- вредное влияние емкости коллекторного перехода и отставание по фазе переменного тока коллектора от переменного тока эмиттера

13. Схема с ОЭ:

- обладает значительно худшими частотными свойствами по сравнению со схемой с ОБ

- обладает значительно лучшими частотными свойствами по сравнению со схемой с ОБ

- обладает примерно одинаковыми частотными свойствами по сравнению со схемой с ОБ

14. Импульсный режим работы транзистора характеризуется:

- тем, что импульс выходного тока имеет почти такую же длительность и форму, как и входной импульс

- запертым состоянием или режимом насыщения до поступления на вход импульса входного тока или входного напряжения

- тем, что длительность входного импульса во много раз больше времени переходных процессов накопления и рассасывания зарядов в базе транзистора

**Вопросы к зачету с оценкой (4 семестр):**

1. Понятия аналоговой и цифровой электроники, аналоговых и цифровых сигналов.
2. Функции, выполняемые аналоговыми электронными узлами.
3. Линеаризация в рабочей точке.
4. Эквивалентные схемы по переменному току.
5. Принцип суперпозиции.
6. Методы определения входного и выходного импеданса.
7. Методы анализа электрических схем.
8. Двухполюсники и четырехполюсники.
9. Уравнения четырехполюсников.
10. Гибридные параметры (*h*-параметры).

11. Параметры проводимости (*y*- -параметры).
12. Блок-схемы.
13. Правила расчета блок-схем.
14. Эквивалентная схема (схема замещения) четырехполюсника в *y*-параметрах.
15. Понятие о нелинейных элементах и цепях.
16. Признаки, характеризующие нелинейные цепи.
17. Линеаризация, как метод анализа нелинейных цепей.
18. Простые способы аппроксимации характеристик нелинейных элементов.
19. Отклик нелинейной цепи на гармонический входной сигнал.
20. Причина искажения формы гармонического колебания.
21. Спектр тока в цепи с нелинейным элементом.
22. Основные методы низкочастотной коррекции. Основные методы высокочастотной коррекции.

**Вопросы к зачету (5 семестр):**

23. Схема простейшего усилительного каскада на БТ с ОЭ
24. Задание рабочего режима БТ фиксированным током базы
25. Задание рабочего режима БТ фиксированным напряжением
26. Каким образом зависят от температуры х-ки усилительного каскада на БТ
27. Перечислить способы термостабилизации
28. Термостабилизация коллекторная
29. Термостабилизация эмиттерная
30. Зачем во входной и выходной цепях стоят разделительные конденсаторы?
31. С какой целью введен резистор в цепь эмиттера?
32. От каких элементов зависит значение коэффициента усиления в области средних частот?
33. Какую функцию выполняют резисторы в цепи базы?
34. Нарисуйте зависимость Ku и фазового сдвига от частоты и покажите, как влияет изменение значений элементов на эти зависимости.
35. Нарисуйте зависимость выходного напряжения от входного. Как называется такая зависимость?
36. Что понимается под динамическим диапазоном усиления?
37. На семействе выходных характеристик постройте нагрузочные линии по постоянному и переменному токам. Покажите по нагрузочной прямой линейную и нелинейную области усиления.
38. За счёт каких факторов появляется тот или иной тип искажений?
39. Какие элементы влияют на ход АЧХ в области верхних частот?
40. Какие элементы влияют на ход АЧХ в области нижних частот?
41. Зачем необходимо стабилизировать положение рабочей точки транзистора?
42. Какие элементы в схеме исполняют роль стабилизации положения рабочей точки? Поясните работу схемы стабилизации.
43. Приведите эпюры напряжений и токов в схеме включения транзистора с ОЭ для цепи базы.
44. Приведите эпюры напряжений и токов в схеме включения транзистора с ОЭ для цепи коллектора.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Учебная дисциплина формирует компетенции, процедура оценивания реализуется поэтапно:

**1-й этап:** оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП. Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

**2-й этап:** интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Характеристика процедур текущего и итогового контроля по дисциплине:**

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Отчет по лабораторной работе | Систематически на лабораторных занятиях, устно | экспертный | Зачтено / не зачтено | Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| 2. | Тест (Текущая аттестация) | 2 раза в семестр, устно и письменно | экспертный | По пятибалльной шкале | Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| 3. | Зачет с оценкой | На этапе промежуточной аттестации | экспертный | По пятибалльной шкале | Зачетная ведомость, Зачетная книжка студента |
| 4. | Зачет | На этапе промежуточной аттестации | экспертный | Зачтено / не зачтено | Зачетная ведомость, Зачетная книжка студента |

**Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций**

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

**Шкала оценивания**

**«Зачтено»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *50%* и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 50% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные

практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на *60%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций *60%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно», «Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем *60%* (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

## Интегральная оценка

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|---|---|---|
| 5 | 5 | 86 - 100 |
| 4 | 4 | 61-85 |
| 3 | 3 | 51-60 |
| 2 и 1 | 2, Незачет | 0-50 |
| 5, 4, 3 | Зачет | 51-100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.