

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 г. № 266-1

Б1.Б.16 Электроника

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки – Технология машиностроения

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Электроэнергетика транспорта

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

зачет 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	36	36
– лабораторные	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Итого	108	108

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области электроники, необходимая в профессиональной деятельности.
2	приобретение компетенций, необходимых для изучения специальных дисциплин.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение физических основ работы основных полупроводниковых приборов и микросхем.
2	изучение принципов построения основных электронных устройств и их характеристик.
3	освоение методов подготовки и проведения экспериментальных исследований электронных приборов и устройств.
4	изучение подходов к проектированию электронных устройств.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
<p>Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности 	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
<p>Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли 	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Б1.Б.05 «Физика», Б1.Б.04 «Математика», Б1.Б.08 «Химия», Б1.Б.06 «Информатика», Б1.Б.17 «Электротехника».	
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
Учебная дисциплина «Электроника», помимо самостоятельного значения, является предшествующей для изучения следующих дисциплин: Б1.Б.23 «Метрология, стандартизация и сертификация», Б1.В.03 «Оборудование машиностроительных производств», Б1.В.09 «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», Б1.В.ДВ.03.01 «Основы технической диагностики», Б1.В.ДВ.03.02 «Методы диагностики на транспорте».	

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ
--

ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код компетенции: содержание компетенции	
ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные информационные ресурсы по электронным приборам и устройствам, а также локальные базы данных и справочники по электронным компонентам. Правила оформления текстовых, графических документов и электронных схем.
Уметь	находить технические описания электронных приборов и устройств в справочной литературе.
Владеть	навыками оформления технической документации.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчета и экспериментального исследования типовых аналоговых и цифровых устройств.
Уметь	производить расчет и экспериментальное исследование выпрямителей, простейших усилителей, активных фильтров, типовых цифровых схем.
Владеть	владеть методикой анализа и экспериментального исследования выпрямителей, простейших усилителей, активных фильтров и комбинационных логических схем.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные возможности систем схемотехнического моделирования.
Уметь	применять систему схемотехнического моделирования для решения расчетных задач и проведения вычислительных экспериментов.
Владеть	навыками компьютерного анализа электронных устройств с помощью системы схемотехнического моделирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные типы и области применения полупроводниковых приборов и устройств
2	принципы функционирования и расчета современных полупроводниковых устройств (выпрямителей, усилителей, активных фильтров, генераторов и импульсных устройств, типовые цифровые схемы)
Уметь	
1	выполнять расчеты простейших электронных устройств
2	проводить экспериментальные исследования электронных приборов и устройств, обрабатывать и представлять результаты в соответствии с действующими стандартами
3	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для схемотехнического моделирования электронных устройств
Владеть	
1	основными методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных электронных приборов и устройств
2	навыками работы с основными современными электронными измерительными приборами
3	навыками работы с программными средствами схемотехнического моделирования электронных схем

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Электронные приборы				
1.1	Введение. Цель и задачи курса. Электроника как отрасль науки и техники. Характеристика основных направлений технической электроники. Диоды: вольтамперная характеристика (ВАХ) диода и её отличие от ВАХ p-n-перехода. Влияние	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3

	температуры на вид ВАХ. Схема замещения диода. Основные параметры диодов. /Лек/				
1.2	Выпрямительные, универсальные и импульсные диоды. Стабилитроны и стабилитроны. Туннельные и обращенные диоды. Варикапы, термодиоды, тензодиоды, магнитодиоды. Области применения диодов. Особенности эксплуатации диодов. Простейшие схемы на диодах: выпрямители, умножители, ограничители. Биполярные транзисторы (БТ): принцип работы, ВАХ, основные уравнения, режимы работы, параметры. Схема замещения БТ. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.3	Полевые транзисторы (ПТ): принцип работы, ВАХ, основные уравнения, режимы работы, параметры. Схема замещения ПТ. Тиристоры диодные и триодные, их назначение и классификация Принцип работы, ВАХ, основные параметры, простейшие схемы на тиристорах. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.4	Фотоэлектрические и излучающие приборы. Фоторезистор и фотодиод в режимах фотогенератора и фотопреобразователя. фототранзисторы, фототиристоры, фотоэлементы. Энергетические, спектральные и частотные характеристики. Оптроны. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.5	Интегральные микросхемы (ИМС): основные понятия микроэлектроники. Полупроводниковые и гибридные ИМС, области применения, сравнительная характеристика, особенности эксплуатации тенденции развития. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3
1.6	Лабораторная работа «Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе» Исследование ВАХ диода и стабилитрона. Исследование однополупериодного выпрямителя. /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5
1.7	Лабораторная работа «Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя». Исследование ВАХ тиристора. Получение семейства статических характеристик тиристора. Исследование управляемого однополупериодного выпрямителя. /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5
1.8	Лабораторная работа «Исследование характеристик транзисторов» Определение коэффициента передачи БТ по постоянному току и его передаточных характеристик в схеме с общим эмиттером. Исследование входных и выходных ВАХ. Установка режима покоя усилительного каскада с общим эмиттером и его исследование в режиме сигнала. Получение передаточной характеристики ПТ в схеме с общим истоком. Получение выходных ВАХ. Исследование работы усилительного каскада по схеме с общим истоком. /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5
1.9	проработка лекционного материала, выноса на самостоятельную работу, по	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1

	темам «Маркировка и система обозначений полупроводниковых приборов», «Схемы выпрямления» /Ср/				
1.10	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	1,6	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л.4.3
1.11	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану (подготовка к текущей ЛР и отчет по предыдущей ЛР) /Ср/	5	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.1
1.12	подготовка к текущему контролю: тест «р-п-переход, диоды» /Ср/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.1
	Раздел 2. Аналоговые электронные устройства				
2.1	Общие понятия об электронных усилителях. Основные параметры усилителей. Каскад по схеме с общим эмиттером: принцип усиления, способы подачи смещения, нелинейные искажения, стабилизация режима по постоянному току. Каскад с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Сравнительная характеристика каскадов на БТ ./Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.2	Усилительные каскады постоянного тока. Дифференциальный каскад: принцип работы, коэффициент усиления. Синфазный сигнал и его подавление. Варианты схемных решений. Область применения дифференциальных каскадов. Источники эталонного напряжения и тока. Каскады усиления мощности: особенности, параметры, режимы усиления, область применения. ./Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.3	Обратная связь в усилителях. Отрицательная и положительная связи. Многокаскадные усилители: общие принципы построения, параметры, классификация по видам межкаскадной связи. Частотные и переходные характеристики. Классификация по типу частотных характеристик. Типовые схемы многокаскадных усилителей. ./Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.2 Э1 Э2 Э3
2.4	Операционные усилители (ОУ): основные параметры и области применения. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на базе ОУ. Повторитель напряжения. Аналоговые операционные преобразователи: сумматор, дифференциальный усилитель, инструментальный усилитель, интегратор, дифференциатор. ./Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4
2.5	Активные фильтры нижних и верхних частот, полосовые и режекторные. Типовые аппроксимации амплитудно-частотных характеристик. Схемы типовых звеньев. Генераторы синусоидальных колебаний: RC и LC генераторы на транзисторах и ОУ. ./Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4
2.6	Лабораторная работа «Определение основных параметров и характеристик транзи-	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4

	сторного усилителя напряжения переменного тока низкой частоты» Измерение амплитудных, амплитудно-частотных и переходных характеристик УННЧ. Измерение входного и выходного сопротивлений УННЧ. Анализ влияния отрицательной обратной связи по переменному току (сигналу) на характеристики и параметры УННЧ. /Лаб/				Л3.3 Л3.4 Л3.5
2.7	Лабораторная работа «Исследование схем на основе ОУ» Инвертирующий и неинвертирующий усилители, их передаточные характеристики и работа в режиме сигнала. Интегратор и дифференциатор при различных формах входного сигнала. Усилитель напряжения низкой частоты на базе ОУ: снятие амплитудно-частотной характеристики и оценка влияния обратной связи на ее вид. /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5
2.8	проработка лекционного материала, выносового на самостоятельную работу, по теме «Каскады усиления мощности» /Ср/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1
2.9	РГР 1 «Активные фильтры» /Ср/	5	5	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.1
2.10	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	1,7	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л4.3
2.11	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану (подготовка к текущей ЛР и отчет по предыдущей ЛР) /Ср/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5
2.12	подготовка к текущему контролю: тест «Условно-графические обозначения» /Ср/	5	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2
	Раздел 3. Импульсные электронные устройства				
3.1	Импульсное и потенциальное представление информации. Неуправляемые диодные ключи (ограничители и формирователи, амплитудные селекторы) и управляемые (транзисторные и тиристорные). Принцип работы транзисторного ключа на примере схемы с общим эмиттером. Насыщенные и ненасыщенные ключи. Статические и динамические параметры ключей. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.4 Э1 Э2 Э3
3.2	Ключи на полевых транзисторах. Аналоговые ключи (аналоговые коммутаторы). Компараторы, триггеры, мультивибраторы, таймеры. Генераторы импульсных сигналов: мультивибраторы, генераторы линейно-изменяющегося напряжения. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4
3.3	Силовые ключи и их применение для построения управляемых выпрямителей и инверторов. Вторичные источники питания (импульсные и непрерывного действия). /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4
3.4	Лабораторная работа «Исследование работы транзисторного ключа» Получение передаточной характеристики	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Л3.4

	параллельного ключа на транзисторе. Исследование работы ключа в динамике и определение времени включения и выключения. /Лаб/				
3.5	Лабораторная работа «Исследование характеристик аналоговых компараторов напряжения» Получение передаточной характеристики однопорогового компаратора и исследование его работы. Получение передаточной характеристики гистерезисного компаратора и исследование его работы. /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Л3.4
3.6	проработка лекционного материала, выноса на самостоятельную работу, по теме: «Вторичные источники питания импульсного действия»	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4
3.7	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	1	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л4.3
3.8	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану (подготовка к текущей ЛР и отчет по предыдущей ЛР) /Ср/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.1
3.9	подготовка к текущему контролю: тест «Схемы на операционных усилителях» /Ср/	5	3	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л3.3 Л3.4
	Раздел 4. Цифровые электронные устройства				
4.1	Основные понятия алгебры-логики. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, таблицы истинности. Микроэлектронная реализация логических элементов: технологии ТТЛ, ТТЛШ, КМОП. Схемы базовых элементов, свойства и сравнительные характеристики основных интегральных элементов. Серии логических элементов. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.4 Э1 Э2 Э3
4.2	Обзор комбинационных устройств (шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов, мультиплексоры и демультимплексоры, сумматоры, цифровые компараторы). /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4
4.3	Последовательностные устройства (триггеры, регистры, счетчики импульсов). Запоминающие устройства (ОЗУ и ПЗУ). Устройства сопряжения с объектом для цифровых систем: аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4
4.4	Схемотехническое моделирование электронных устройств: основы языка SPICE и обзор встроенных моделей электронных приборов. Обзор современных систем схемотехнического моделирования. Структура системы сквозного проектирования электронных устройств. Основные этапы проектирования. /Лек/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4
4.5	Подсистема проектирования печатных плат. Структура подсистемы. Выполняемые операции: упаковка схемы на плату, размещение компонентов, трассировка проводников. Ручной и автоматический	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.4

	режимы. Результаты проектирования /Лек/				
4.6	Лабораторная работа «Исследование цифровых и смешанных схем» Простейшие логические элементы. Комбинационные устройства (дешифратор, мультиплексор). Последовательностные устройства (триггеры, счетчики, регистры). Получение передаточных характеристик цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей и определение их основных параметров. /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Л3.4
4.7	Лабораторная работа «Исследование схемы операционного усилителя к140УД1» Исследование усилителя в режимах покоя сигнала и определение его основных параметров методом компьютерного моделирования. /Лаб/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3 Л3.4
4.8	проработка лекционного материала, выноса на самостоятельную работу, по теме «Микроэлектронная реализация логических элементов» /Ср/	5	2	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л4.3
4.9	РГР 2 «Синтез и анализ комбинационного логического устройства» /Ср/	5	5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л4.1
4.10	проработка лекционного материала согласно рабочему плану /Ср/	5	1,7	ОПК-1	Л1.1 Л2.1 Л4.3
4.11	подготовка к лабораторным занятиям согласно рабочему плану (подготовка к текущей ЛР и отчет по предыдущей ЛР) /Ср/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5
4.12	подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	5	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.4 Э1 Э2 Э3
4.13	Зачет	5		ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л3.4 Э1 Э2 Э3

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, со-	Заглавие	Издательство,	Кол-во экз.
--	-------------	----------	---------------	-------------

	ставители		год издания	в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Лачин В.И., Савелов Н.С.	Электроника: учеб. пособие	Ростов н/Д: Феникс, 2014	63
Л1.2	А. Т. Бурков	Электроника и преобразовательная техника Т.1 Электроника: Учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М. : ФГБОУ УМЦ по образованию на ж.-д. трансп, 2015	85
6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Чижма С.Н.	Электроника и микросхемотехника: учеб. пособие.	М.: ФГБОУ УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2012	26
		Электроника и микросхемотехника: учеб. пособие. http://e.lanbook.com/book/4196		100% online
Л2.2	Рекус Г.Г., Белоусов А.И.	Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121	М.: Директ-Медиа, 2014	100% online
Л2.3	Шестеркин А.Н.	Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники: учеб. пособие http://e.lanbook.com/book/90137	М.: Горячая линия-Телеком, 2015	100% online
Л2.4	Иванов И.И, Соловьев Г.И., Фролов В.Я..	Электротехника и основы электроники: учебник http://e.lanbook.com/book/71749	СПб.: Лань, 2016	100% online
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1		Положение "Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль": нормативный документ	Иркутск: ИрГУПС, 2017	620
Л3.2	Лустенберг Г.Е.	Активные фильтры: метод. указания к выполнению РГР	Иркутск: ИрГУПС, 2009	196
Л3.3	Лустенберг Г.Е., Лопатин М.В.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электроника". Лабораторный практикум. http://sdo2.irgups.ru/mod/resource/view.php?id=19621	Иркутск: ИрГУПС, 2015	100% онлайн
Л3.4	Батоврин В. К., Бессонов А.С., Мошкин В. В.	LabVIEW: практикум по аналоговой и цифровой электронике. Лабораторный практикум. http://sdo2.irgups.ru/mod/resource/view.php?id=6126	Москва: МИРЭА, 2008	100% онлайн
Л3.5	Дмитриев В.М., Мальцев Ю.И., Шутенков А.В., Макиенко А.Н.	Автоматизированный лабораторный практикум по курсу "Электроника" (учебная лаборатория NI ELVIS II). http://sdo2.irgups.ru/mod/resource/view.php?id=23043	Томск: ТУСУР, 2009	100% онлайн
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Лустенберг Г.Е.	Электротехника и электроника: Учеб. пособие для самостоятельной работы студентов. http://sdo2.irgups.ru/mod/resource/view.php?id=19622	Иркутск: ИрГУПС, 2015	100% онлайн
Л4.2	Лустенберг Г.Е., Лопатин М.В.	Тестовые задания по дисциплине «Электроника». Для проверки остаточных знаний. http://sdo2.irgups.ru/mod/resource/view.php?id=23258	Иркутск: ИрГУПС, 2015	100% онлайн
Л4.3	Лустенберг Г.Е.	Электроника-курс в СДО Moodle. http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=208	Иркутск: ИрГУПС, 2015	100% онлайн
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://www.e.lanbook.com			
Э.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru			
Э.3	Электронная библиотека изданий ФГБОУ «УМЦ ЖДТ» http://library.miit.ru/fulltext.php			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Справочно-информационная система нормативно-технической документации «Техэксперт» (читальный зал библиотеки)			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
	<p>Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.</p>
1	<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Г313, Г121, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.</p>
2	<p>Учебная лаборатория «Электроника» Г-120 для проведения лабораторных занятий с 10 лабораторными станциями ELVIS II, 10 ноутбуками, 5 стендами стационарного типа «Промышленная электроника» для фронтального проведения лабораторных работ. Измерительные приборы - мультиметры (5 шт.), осциллографы (5 шт.), функциональные генераторы (5 шт.)</p>
3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.
4	<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.</p>

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторная работа	<p>При подготовке к лабораторной работе по методическим указаниям следует уяснить цели экспериментов, какие схемы используются, какие управляющие воздействия подаются на схему и какие результаты следует зафиксировать. В результате осмысления этой информации создается бланк протокола работы, содержащий схемы, необходимые таблицы и формулы. Желательно также повторить основные правила техники безопасности. При подготовке отчета по работе следует обратить особое внимание на формулировку выводов и их связь с полученными результатами. Оформление должно соответствовать документу «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции.</p>
Расчетно-графическая работа	<p>Необходимо показать преподавателю результаты выполнения первых 4-х пунктов РГР «Активные фильтры», а именно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет структурной схемы устройства; 2. Выбор аппроксимации амплитудно-частотной характеристики; 3. Определение порядка фильтра и частот среза; 4. Выбор структуры фильтра и определение его передаточной функции. <p>Ошибки на данном этапе приводят к неправильному выполнению всей работы. Оформление работы должно соответствовать документу «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИР-ГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.16 «Электроника»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.Б.16 «Электроника»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Электроника» участвует в формировании компетенции **ОПК-1**: способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ОПК-1
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Б1.Б.04 Математика	2	1
		Б1.Б.16 Материаловедение	2	2
		Б1.В.ДВ.04.02 Механическая обработка металлов	2	2
		Б1.Б.05 Физика	2,3	2,3
		Б1.Б.07 Теоретическая механика	3	3
		Б1.Б.12 Теория механизмов и машин	4	4
		Б1.Б.11 Сопроотивление материалов	4	4
		Б1.В.ДВ.06.02 Слесарное дело	4	4
		Б1.В.02 Гидравлика	4	4
		Б1.В.ДВ.10.01 Основы теории надёжности	4	4
		Б1.В.ДВ.10.02 Надёжность машин	4	4
		Б1.Б.17 Электротехника	4	4
Б1.Б.18 Электроника	5	5		

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	1. Электронные приборы	Минимальный уровень	Знать: основные параметры, характеристики, условные графические обозначения электронных приборов и устройств; функциональные схемы основных типов активных фильтров и комбинационных логических устройств; назначение основных измерительных приборов, используемых при экспериментальном исследовании электронных устройств.
		2. Аналоговые электронные устройства		Уметь выбирать электронные приборы для типовых схем электроники; разрабатывать функциональные схемы основных типов активных фильтров и комбинационных логических устройств.
		3. Импульсные электронные устройства		Владеть: методикой каскадной реализации аналоговых устройств и
		4. Цифровые электронные устройства		

				методикой синтеза комбинационных логических устройств по таблице истинности.
			Базовый уровень	Знать методику определения передаточной функции аналоговых устройств и методику синтеза комбинационного логического устройства по таблице истинности. Схемы типовых экспериментальных исследований электронных устройств.
				Уметь определять коэффициенты передачи типовых аналоговых устройств и синтезировать комбинационные логического устройства по таблице истинности.
				Владеть простейшими приемами компьютерного и натурного экспериментального исследования электронных устройств; методикой анализа и моделирования основных схем на операционных усилителях и цифровых микросхемах.
			Высокий уровень	Знать методику схемной реализации активных фильтров и комбинационных логических устройств, методику проведения натурных и компьютерных экспериментальных исследований.
				Уметь реализовывать активные фильтры на типовых звеньях и комбинационные логические устройства, а также осуществлять натурное и компьютерное моделирование этих устройств.
				Владеть основными приемами компьютерного и натурного экспериментального исследования электронных устройств.

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
4 семестр				
1	3,4	Текущий контроль	Тема: «Лаб. 2. Исследование характеристик тиристора и управляемого выпрямителя»	ОПК-1 Собеседование (устно), сборка схемы, защита отчета по предыдущей лаб. работе
2	5,6	Текущий контроль	Тема: «Лаб. 3. Исследование характеристик транзисторов»	ОПК-1 Собеседование (устно), сборка схемы, защита отчета по предыдущей лаб. работе
3	5,6	Текущий контроль	Тема: «Вольтамперные характеристики <i>p-n</i> -перехода и диода»	ОПК-1 Контрольная работа (письменно)
4	5,6	Текущий контроль	Тема: « <i>p-n</i> -переход, диоды»	ОПК-1 Тестирование (компьютерные технологии)
5	7,8	Текущий контроль	Тема: «Лаб. 4. Определение ос-	ОПК-1 Собеседование (устно),

			новых параметров и характеристик транзисторного усилителя напряжения переменного тока низкой частоты»		сборка схемы, защита отчета по предыдущей лаб.работе
6	9,10	Текущий контроль	Тема: «Лаб. 5 Исследование схем на основе ОУ»	ОПК-1	Собеседование (устно), сборка схемы, защита отчета по предыдущей лаб.работе
7	9,10	Текущий контроль	Тема: «Расчет двухполупериодного выпрямителя»	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
8	11	Текущий контроль	Тема: «Активные фильтры»	ОПК-1	Расчетно-графическая работа (письменно)
9	11, 12	Текущий контроль	Тема: «Лаб. 6 Исследование работы транзисторного ключа»	ОПК-1	Собеседование (устно), сборка схемы, защита отчета по предыдущей лаб.работе
10	12	Текущий контроль	Тема: «Условно-графические обозначения полупроводниковых электронных приборов»	ОПК-1	Тестирование (компьютерные технологии)
11	13, 14	Текущий контроль	Тема: «Лаб. 7 Исследование характеристик аналоговых компараторов напряжения»	ОПК-1	Собеседование (устно), сборка схемы, защита отчета по предыдущей лаб.работе
12	15, 16	Текущий контроль	Тема: «Лаб. 8 Исследование цифровых и смешанных схем»	ОПК-1	Собеседование (устно), сборка схемы, защита отчета по предыдущей лаб.работе
13	16	Текущий контроль	Тема: «Расчет и анализ типовых схем на ОУ»	ОПК-1	Контрольная работа (письменно)
14	16	Текущий контроль	Тема: «Линейные схемы на основе операционных усилителей потенциального типа»	ОПК-1	Тестирование (компьютерные технологии)
15	17	Текущий контроль	Тема: «Синтез и анализ комбинационного логического устройства»	ОПК-1	Расчетно-графическая работа (письменно)
16	17, 18	Текущий контроль	Тема: «Лаб. 9 Исследование схемы операционного усилителя к140УД1»	ОПК-1	Собеседование (устно), сборка схемы, защита отчета по предыдущей лаб.работе
17	19-21	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1. Электронные приборы 2. Аналоговые электронные устройства 3. Импульсные электронные устройства 4. Цифровые электронные устройства	ОПК-1	Собеседование (устно)

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректив-

ровки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
6	Сборка схемы	Средство, позволяющее оценить умения и навыки в части реализации простейших электронных цепей и устройств, исследуемых в рамках лабораторного практикума. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект схем, исследуемых в рамках лабораторного практикума
7	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
8	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного

	материала
--	-----------

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тест

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции	30	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый уровень освоения компетенции	7	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)
Высокий уровень освоения компетенции	3	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы

3 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

3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

Варианты РГР (100 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта расчетно-графической работы
по теме «Активные фильтры»

1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ИрГУПС

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОНИКА»**

Для специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

ВАРИАНТ № 96

*Тема: разработка принципиальной схемы активного
фильтрующего устройства*

Разработать принципиальную схему активного фильтрующего устройства, отвечающего следующим техническим требованиям:

тип фильтра – полосно-пропускающий;

вид аппроксимации амплитудно-частотной характеристики:

область нижних частот – требования к монотонности амплитудно-частотной характеристики не предъявляются;

область верхних частот – требования к монотонности амплитудно-частотной характеристики не предъявляются;

требования к полосе пропускания:

нижняя граничная частота полосы пропускания равна 1650 Гц;

верхняя граничная частота полосы пропускания равна 5000 Гц;

максимальное затухание составляет 0,1 дБ;

требования к полосе задерживания:

нижняя граничная частота полосы задерживания равна 800 Гц;

верхняя граничная частота полосы задерживания равна 10000 Гц;

минимальное затухание составляет 40 дБ;

требования по входу – вход потенциальный несимметричный, входное сопротивление не менее 1 МОм, амплитуда входного сигнала не более 20 мВ;

требования по выходу – выход токовый симметричный, амплитуда выходного сигнала не более 5 мА;

дополнительные требования – диапазон рабочих температур -20–50 °С; по цепи источника питания с внутренним сопротивлением 1 Ом действует помеха с частотой более 9 кГц

Задание выдал доц. каф. ЭТ



Лустенберг Г.Е.

Задание получил студент гр.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ИрГУПС

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОНИКА»**

Для специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

ВАРИАНТ № 7

*Тема: разработка принципиальной схемы активного
фильтрующего устройства*

Разработать принципиальную схему активного фильтрующего устройства, отвечающего следующим техническим требованиям:

тип фильтра – полосно-задерживающий;

вид аппроксимации амплитудно-частотной характеристики:

область нижних частот – монотонная в полосе задерживания;

область верхних частот – монотонная;

требования к полосе пропускания:

нижняя граничная частота полосы пропускания равна 150 Гц;

верхняя граничная частота полосы пропускания равна 20000 Гц;

максимальное затухание составляет 0,1 дБ;

требования к полосе задерживания:

нижняя граничная частота полосы задерживания равна 210 Гц;

верхняя граничная частота полосы задерживания равна 1000 Гц;

минимальное затухание составляет 35 дБ;

требования по входу – вход токовый симметричный, амплитуда входного сигнала

не более 15 мА ;

требования по выходу – выход потенциальный несимметричный, сопротивление нагрузки не

менее 250 Ом, амплитуда выходного сигнала не более 9 В;

дополнительные требования – диапазон рабочих температур -20 –50 °С;

повышенные требования к стабильности высокочастотной части АЧХ; по цепи источника питания с внутренним сопротивлением 0,5 Ом действует помеха с частотой более 30 кГц

Задание выдал доц. каф. ЭТ



Лустенберг Г.Е.

Задание получил студент гр.

Образец типового варианта расчетно-графической работы
по теме «Синтез и анализ комбинационного логического устройства»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ИрГУПС

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОНИКА»

Для специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

ВАРИАНТ № 9

Тема: «Синтез и анализ комбинационного логического устройства»

Разработать принципиальную схему комбинационного логического устройства (КЛУ) с четырьмя входами a , b , c и d , обеспечивающего на выходе заданную в таблице 1 полностью определенную функцию $F(a,b,c,d)$ алгебры логики (ФАЛ). Рассмотреть два варианта реализации на базе заданной серии микросхем:

- 1) реализация на логических элементах 2И-НЕ;
- 2) реализация на мультиплексорах.

В обоих случаях количество корпусов микросхем должно быть минимальным. Сравнить полученные схемы по току потребления и быстродействию. Результаты подтвердить вычислительным экспериментом.

Таблица 1

ВАРИАНТ	ФАЛ $F(a,b,c,d)$	СЕРИЯ МИКРОСХЕМ	ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЫХОДУ
9	(0,8,10,11,15)	K555	ПНС

Примечания к таблице 1:

1) ФАЛ задана в виде последовательности десятичных чисел, позволяющей построить таблицу истинности. Данные числа указывают номера строк таблицы истинности с комбинациями входных переменных, обеспечивающими на выходе логическую единицу. Поскольку ФАЛ по условию полностью определённая, то при остальных комбинациях входных переменных на выходе будет логический нуль. Например, для ФАЛ

$$F(a,b,c,d) = \Sigma (2, 8, 9, 10, 14)$$

таблица истинности будет иметь вид:

№ кодовой комбинации	a	b	c	d	ВЫХОД
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	0

- 2) В графе «Требования по выходу» применяются следующие сокращения:
ОК – открытый коллектор;
ПНС - повышенная нагрузочная способность;
ОКПНС - открытый коллектор с повышенной нагрузочной способностью;

3.2 Типовые контрольные задания для проведения контрольных работ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Вольтамперные характеристики p - n -перехода и диода»

Предел длительности контроля – 40 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1 задание.

Как и во сколько раз изменится ток кремниевого диода, смещенного в прямом направлении, если приложенное напряжение $U_{pn}=0,65$ В, а температура изменяется от $t_1=20^\circ\text{C}$ до $t_2=(3 \cdot N)^\circ\text{C}$, где **N-номер варианта**. Тепловой ток перехода при 20°C составляет $(5 \cdot N \cdot 10^{-12})$ А. Сопротивлением базы диода пренебречь. Начертить схему. Рассчитать и построить прямые ветви ВАХ для указанных температур в одной системе координат. Определить статическое и дифференциальное сопротивления в рабочей точке, соответствующей $U_{pn}=0,65$ В при температуре t_2 .

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Расчет двухполупериодного выпрямителя»

Предел длительности контроля – 40 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1 задание.

Выпрямитель состоит из трансформатора, схемы выпрямления, активной нагрузки и подключен к сети переменного тока с частотой 50 Гц.

Исходные данные:

- 1) действующее значение напряжения первичной обмотки:

$$U_1 = \begin{cases} 380 \text{ В для четных вариантов;} \\ 220 \text{ В для нечетных вариантов.} \end{cases}$$

- 2) схема выпрямления:

- со средней точкой трансформатора (схема Миткевича) – для четных вариантов;
- мостовая (схема Греча)– для нечетных вариантов.

- 3) среднее значение выпрямленного тока нагрузки:

$$I_{H,CP} = (0,05 \cdot N) \text{ А, где } N\text{-номер варианта.}$$

- 4) сопротивление нагрузки:

$$R_H = (100 + 10 \cdot N) \text{ Ом.}$$

Задание:

- 1) начертить принципиальную электрическую схему выпрямителя;
- 2) качественно начертить осциллограммы, характеризующие работу схемы выпрямления;
- 3) определить среднее значение напряжения на нагрузке;
- 4) определить среднюю мощность нагрузки;
- 5) определить коэффициент трансформации трансформатора;
- 6) выбрать диоды для схемы выпрямления.

Примечание: диоды полагать идеальными.

Образец типового варианта контрольной работы по теме «Расчет и анализ типовых схем на операционных усилителях»

Предел длительности контроля – 40 минут.
Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

1 В схеме инвертирующего усилителя на базе ОУ с $K_U = -7$ ток в резистивной нагрузке $R_H = 5$ кОм изменяется по закону $i_H = 1,2 \sin(\omega t)$ мА. Найти напряжение на входе $U_{ВХ}$ и построить волновые диаграммы входного и выходного напряжений. Начертить схему и выбрать сопротивления резисторов.

2 В схеме неинвертирующего усилителя на базе ОУ с $K_U = 10$ ток в резистивной нагрузке $R_H = 5$ кОм изменяется по закону $i_H = 1,5 \sin(\omega t)$ мА. Найти напряжение на входе $U_{ВХ}$ и построить волновые диаграммы входного и выходного напряжений. Начертить схему и выбрать сопротивления резисторов.

Варианты заданий (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

3.10 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Физические основы работы p-n-перехода.
2. Диоды: технология изготовления и конструкция.
3. Вольтамперная характеристика (ВАХ) диода и ее отличия от ВАХ p-n-перехода.
4. Классификация диодов, основные параметры, области их применения
5. Биполярные транзисторы (БТ): технология изготовления, конструкция, классификация по областям применения.
6. Принцип работы, ВАХ, основные уравнения и параметры. Обобщенная схема замещения.
7. Основные схемы включения БТ (ОБ, ОЭ, ОК) и их работа в активном режиме. Режимы отсечки и насыщения.
8. Малосигнальные параметры БТ (h-параметры).
9. Тиристоры диодные и триодные, их назначение и классификация Принцип работы, ВАХ, основные параметры.
10. Полевые транзисторы (ПТ): принцип действия ПТ с управляющим p-n-переходом. Выходные и передаточные характеристики, их уравнения и особенности.
11. Принцип действия МОП ПТ со встроенным каналом. Выходные и передаточные характеристики, их уравнения и особенности.
12. Принцип действия МОП ПТ с индуцированным каналом. Выходные и передаточные характеристики, их уравнения и особенности.
13. Фотоэлектрические и излучающие приборы. Внутренний фотоэффект. Фоторезистор и фотодиод в режимах фотогенератора и фотопреобразователя
14. Фототранзисторы, фототиристоры, фотоэлементы.
15. Излучающие (электросветовые приборы). Понятие о люминесценции и индуцированном излучении. Инжекционные светодиоды.
16. Основы оптоэлектроники. Оптроны и их классификация.
17. Интегральные микросхемы (ИМС): основные понятия микроэлектроники.
18. Общие понятия об усилителях. Основные параметры усилителей
19. Каскад усиления напряжения по схеме с общим эмиттером:
20. Каскад усиления тока с общим коллектором (эмиттерный повторитель).
21. Дифференциальный каскад усиления напряжения на БТ
22. Каскад усиления напряжения с общим истоком.
23. Каскад усиления тока с общим стоком (истоковый повторитель)
24. Дифференциальные каскады усиления напряжения на ПТ.
25. Каскады усилителя мощности. Общие положения. Усилительный каскад в режиме

- класса А.
26. Двухтактный трансформаторный каскад. Классы А и В.
 27. Бестрансформаторные двухтактные схемы усилителей мощности. Применение комплементарных транзисторов.
 28. Общая структура многокаскадных усилителей и их основные параметры.
 29. Обратная связь в усилителях. Характерные свойства положительной и отрицательной обратных связей.
 30. Влияние ОС на параметры усилителя.
 31. Общие понятия об операционных усилителях и их основные параметры.
 32. Структурная схема ОУ. Поколения ОУ.
 33. Основные схемы линейных усилителей напряжения на ОУ (повторители, инвертирующие и т. д.). Принцип виртуального короткого замыкания.
 34. Схемы на ОУ, реализующие математические операции (решающие ОУ).
 35. Линейные стабилизаторы и фильтры на ОУ.
 36. Общее понятие о генераторах. Их классификация.
 37. Генераторы гармонического (синусоидального) напряжения. Структурная схема. Баланса амплитуд и фаз.
 38. LC- генератор гармонических колебаний с контуром в цепи базы
 39. LC- генератор с емкостной трех точечной системой
 40. LC- генератор с индуктивной трех точечной системой.
 41. Общее понятие о RC-генераторах. RC-генератор с фазосдвигающими звеньями.
 42. RC-генератор с мостом Вина.
 43. RC-генератор с двойным Т-образным мостом.
 44. Общее понятие о транзисторных ключах. Ключ на биполярном транзисторе.
 45. Ключи на полевых транзисторах.
 46. Ключи с гальваническим разделением управляющей и коммутируемой цепи (оптронные ключи).
 47. Неуправляемые ключи. Диодные ограничители и формирователи, амплитудные селекторы.
 48. Мультивибраторы генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН).
 49. Компараторы.
 50. Триггеры.
 51. Одновибраторы.
 52. Основные понятия алгебры логики. Логические элементы.
 53. Логические элементы. И, ИЛИ, НЕ.
 54. Микроэлектронная реализация логических элементов. ТТЛ, КМОП - технологии. ТТЛШ, И2Л, ЭСЛ.
 55. Комбинационные логические устройства. Мультиплексоры и де мультиплексоры. Шифраторы и дешифраторы. Цифровые компараторы. Сумматоры и полусумматоры.
 56. Коды применяющиеся в цифровой технике. Двоичный и двоично–десятичный.
 57. Запоминающие устройства (ЗУ). Общая структура, понятие о постоянных и перепрограммируемых запоминающих устройствах.
 58. Последовательностные функциональные логические устройства: триггеры, регистры, счетчики.
 59. Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП). Общее понятие.
 60. Аналого –цифровые преобразователи (АЦП). Принципы АЦП – преобразования. Основные структуры АЦП: параллельная, последовательная.

3.11 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

- 1 Тепловой ток р-п-перехода на основе кремния составляет $6,8 \cdot 10^{-15}$ А при температуре 20°C. Определить значение теплового тока при 120°C.
- 2 Определить среднее значение выпрямленного напряжения на резистивной нагрузке в однофазном выпрямителе с выводом средней точки вторичной обмотки трансформатора (схема Миткевича), если действующее значение переменного напряжения на вторичной полуобмотке равно 70 В.
- 3 В схеме неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя с $|K_U|=8$ определить $U_{ВХ}$, если $U_{ВЫХ} = -8$ В. Начертить схему.
- 4 Имеется два логических элемента 2И-НЕ. Как на их основе сделать элемент 2И? Начертить схему.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	<p>Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия (или указание другого срока информирования); оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.</p>
Контрольная работа (КР)	<p>Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено.</p> <p>Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия (или указание другого срока информирования); оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.</p>
Тест	<p>Выполнение тестов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится в рамках самостоятельной работы в присутствии преподавателя. Во время тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель фиксирует результаты и сообщает их обучающимся.</p>
Собеседование	<p>Проводится перед началом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Преподаватель задает вопросы, связанные с выполнением предполагаемых экспериментов. В результате собеседования преподаватель допус-</p>

	кает (или не допускает) обучающегося к выполнению лабораторной работы.
Сборка схемы	Проводится во время лабораторных занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Преподаватель проверяет соответствие собранной обучающимися электронной цепи методическим указаниям к данной лабораторной работе. В случае соответствия преподаватель дает разрешение на проведение эксперимента.
Защита лабораторной работы	Защита лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится по мере их выполнения в часы занятий, отведённые на выполнение лабораторных работ. Отчет по лабораторной работе должен быть выполнен в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. Обучающийся объясняет ход работы, процесс обработки результатов и сформулированные им выводы, а также отвечает на поставленные преподавателем вопросы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты. Оцененные и проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (зачета) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

Форма оформления комплекта заданий для контрольной работы
Комплект заданий для контрольной работы

Тема «Вольтамперные характеристики p - n -перехода и диода»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-1

Варианты 1-25

Как и во сколько раз изменится ток кремниевого диода, смещенного в прямом направлении, если приложенное напряжение $U_{pn}=0,65$ В, а температура изменяется от $t_1=20^\circ\text{C}$ до $t_2=(3 \cdot N)^\circ\text{C}$, где N -номер варианта. Тепловой ток перехода при 20°C составляет $(5 \cdot N \cdot 10^{-12})$ А. Сопротивлением базы диода пренебречь. Начертить схему. Рассчитать и построить прямые ветви ВАХ для указанных температур в одной системе координат. Определить статическое и дифференциальное сопротивления в рабочей точке, соответствующей $U_{pn}=0,65$ В при температуре t_2 .

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если этапы работы (расчеты, схема, выбор диодов) выполнены правильно;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если имеются незначительные неточности при выполнении одного из этапов;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются неточности по двум этапам;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются неточности на всех этапах и результат неправильный;

Составитель _____ Г.Е. Лустенберг

Форма оформления комплекта заданий для контрольной работы
Комплект заданий для контрольной работы

Тема «Расчет двухполупериодного выпрямителя»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-1

Варианты 1-25

Выпрямитель состоит из трансформатора, схемы выпрямления, активной нагрузки и подключен к сети переменного тока с частотой 50 Гц.

Исходные данные:

1) действующее значение напряжения первичной обмотки:

$$U_1 = \begin{cases} 380 \text{ В} & \text{для четных вариантов;} \\ 220 \text{ В} & \text{для нечетных вариантов.} \end{cases}$$

2) схема выпрямления:

- со средней точкой трансформатора (схема Миткевича) – для четных вариантов;
- мостовая (схема Грца)– для нечетных вариантов.

3) среднее значение выпрямленного тока нагрузки:

$$I_{H,CP} = (0,05 \cdot N) \text{ А, где } N\text{-номер варианта.}$$

4) сопротивление нагрузки:

$$R_H = (100 + 10 \cdot N) \text{ Ом.}$$

Задание:

- 7) начертить принципиальную электрическую схему выпрямителя;
- 8) качественно начертить осциллограммы, характеризующие работу схемы выпрямления;
- 9) определить среднее значение напряжения на нагрузке;
- 10) определить среднюю мощность нагрузки;
- 11) определить коэффициент трансформации трансформатора;
- 12) выбрать диоды для схемы выпрямления.

Примечание: диоды полагать идеальными.

.....
Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если этапы работы (расчеты, схема, выбор диодов) выполнены правильно;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если имеются незначительные неточности при выполнении одного из этапов;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются неточности по двум этапам;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются неточности на всех этапах и результат неправильный;

Составитель _____ Г.Е. Лустенберг

Форма оформления комплекта заданий для контрольной работы
Комплект заданий для контрольной работы

Тема «Расчет и анализ типовых схем на операционных усилителях»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-1

Варианты 1-25

1 В схеме инвертирующего усилителя на базе ОУ с $K_U = -7$ ток в резистивной нагрузке $R_H = 5 \text{ кОм}$ изменяется по закону $i_H = 1,2 \sin(\omega t) \text{ мА}$. Найти напряжение на входе $U_{ВХ}$ и построить волновые диаграммы входного и выходного напряжений. Начертить схему и выбрать сопротивления резисторов.

2 В схеме неинвертирующего усилителя на базе ОУ с $K_U = 10$ ток в резистивной нагрузке $R_H = 5 \text{ кОм}$ изменяется по закону $i_H = 1,5 \sin(\omega t) \text{ мА}$. Найти напряжение на входе $U_{ВХ}$ и построить волновые диаграммы входного и выходного напряжений. Начертить схему и выбрать сопротивления резисторов.

Форма оформления комплекта заданий по видам работ)

Комплект заданий для выполнения
расчетно-графической работы
Тема «Активные фильтры»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-1

Задание см. в п. 3.1

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся при выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Составитель _____ Г.Е. Лустенберг