

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Александрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.10.2025 09:02:51
 Уникальный программный ключ:
 7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе в форме практ.подготовки	33	33	33	33
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34,75	34,75	34,75	34,75
Сам. работа	84,6	84,6	84,6	84,6
Часы на контроль	24,65	24,65	24,65	24,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к. т. н., доцент, Варжицкий Л.А.

Рабочая программа дисциплины

Электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана: 09.03.01-25-4-ИВТ6.plm.plx

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электротехника

Зав. кафедрой Харитонова Т.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование компетенций, позволяющих использовать современные информационные технологии при анализе и синтезе электронных компонентов, законы электротехники и электроники.
1.2	Задачи освоения дисциплины: приобрести необходимые знания об основных законах, методах расчёта и физических процессах, с которыми приходится встречаться в современных устройствах электроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.15

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-7 Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	
ОПК-7.1 Применяет методики настройки и наладки программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности	
ОПК-7.2 Производит коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные свойства и характеристики различных полупроводниковых элементов (приборов) и типовых схем с их использованием, необходимые при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.
3.1.2	принципы работы и параметры наиболее известных аналоговых и цифровых схмотехнических устройств, необходимых при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.
3.2	Уметь:
3.2.1	рассчитывать рабочие параметры электронных устройств, связанные с выбором элементной базы при заданных требованиях к их параметрам (быстродействие, потребляемая мощность, надежность) при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности; решать схмотехнические задачи, связанные с выбором элементной базы электронных устройств при заданных требованиях к их параметрам при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.
3.3	Владеть:
3.3.1	практическими навыками применения основных законов электроники и методов расчета электрических цепей к решению поставленных задач по проектированию схмотехнических устройств, используемых при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности; навыками измерений параметров и характеристик электронных устройств, линейных и нелинейных электрических цепей, навыками использования основных контрольно-измерительных приборов и оценки результатов измерений при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Элементы электронных схем. Современные подходы к анализу и синтезу электронных устройств			
1.1	Введение. История развития электроники. Предмет электроники и подход к его изучению. Элементная база электронных устройств: аналоговые и цифровые микросхемы. Перспективы внедрения электроники на ж.д. транспорте. Особенности эксплуатации электронных компонентов. /Лек/	3	2	
1.2	Инструктаж по технике безопасности. Вводное занятие. Ознакомление с лабораторным оборудованием и правилами его эксплуатации. Электронный осциллограф. /Лаб/	3	4	Практическая подготовка
1.3	Полупроводниковые диоды: устройство и основные физические процессы, характеристики и параметры, математические модели диодов и их использование для анализа схем, разновидности диодов и их обозначение. /Лек/	3	2	
1.4	Однополупериодный выпрямитель. /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
1.5	Двухполупериодный мостовой выпрямитель. /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
1.6	Биполярные транзисторы: устройство и основные физические процессы, характеристики и параметры, математические модели, анализ схем, три схемы включения, h-параметры. /Лек/	3	4	
1.7	Изучение характеристик биполярного транзистора. /Лаб/	3	4	Практическая подготовка

1.8	Полевые транзисторы: устройство и основные физические процессы, характеристики и параметры, математические модели, разновидности.. Оптоэлектронные приборы. /Ср/	3	4	
	Раздел 2. Аналоговые электронные устройства			
2.1	Линейные усилители электрических сигналов: обобщенная структурная схема электронного усилителя, нелинейные искажения, амплитудно- и фазочастотные характеристики усилителей. /Лек/	3	2	
2.2	Линейные схемы на основе операционных усилителей. Усилители на биполярных транзисторах. Усилители с отрицательной обратной связью и её виды. Усилители постоянного и переменного тока. Усилители на полевых транзисторах. /Ср/	3	2	
2.3	Усилители мощности. Нахождение параметров усилителей с отрицательной обратной связью. /Ср/	3	4	
2.4	Изучение параметрического стабилизатора напряжения. /Лаб/	3	4	Практическая подготовка
2.5	Операционный усилитель (ОУ). Дифференциальные каскады (ДК). Передаточная характеристика. Устройства аналоговой обработки на базе ОУ. /Лек/	3	2	
2.6	Дифференциатор, интегратор. Перемножители, делители. /Ср/	3	4	
2.7	Диодные ключи. Ключи на полевых транзисторах. /Ср/	3	3	
2.8	Кварцевые генераторы. /Ср/	3	2	
	Раздел 3. Цифровая электроника			
3.1	Основы цифровых электронных устройств: импульсный режим работы и цифровое представление информации. Цифровые ключи. Элементы булевой алгебры. /Лек/	3	2	
3.2	Логические элементы. Последовательные цифровые устройства: триггеры, счётчики, регистры. Комбинационные цифровые устройства: шифраторы, мультиплексоры, сумматоры и компараторы. /Ср/	3	6	
3.3	Логика современных интегральных микросхем. Элементы памяти. Арифметические устройства. /Лек/	3	2	
3.4	Современная силовая электроника: управляемые выпрямители, инверторы, преобразователи частоты. /Ср/	3	12	
3.5	Электронный ключ на биполярном транзисторе. /Ср/	3	6	
	Раздел 4. Самостоятельная работа			
4.1	Подготовка к лекциям. /Ср/	3	8	
4.2	Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	3	16	
4.3	Выполнение расчётно-графической работы. /Ср/	3	17,6	Практическая подготовка
	Раздел 5. Контактные часы на аттестацию			
5.1	Расчётно-графическая работа /КА/	3	0,4	
5.2	Экзамен /КЭ/	3	2,35	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Щука А. А., Сигов А. С.	Электроника в 4 ч. Часть 1. Вакуумная и плазменная электроника: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45111
Л1.2	Щука А. А., Сигов А. С.	Электроника в 4 ч. Часть 3. Квантовая и оптическая электроника: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021	tps://urait.ru/bcode/47059
Л1.3	Щука А. А., Сигов А. С.	Электроника в 4 ч. Часть 2. Микроэлектроника: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45167
Л1.4	Щука А. А., Сигов А. С.	Электроника в 4 ч. Часть 4. Функциональная электроника: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45167

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Бобровников Л. З.	Электроника в 2 ч. Часть 1: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45340
Л2.2	Миловзоров О. В., Панков И. Г.	Электроника: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/44992
Л2.3	Бобровников Л. З.	Электроника в 2 ч. Часть 2: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	tps://urait.ru/bcode/45343

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Microsoft Office
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.2.2.1	Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- https://github.com/
6.2.2.2	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" - http://www.n-t.ru
6.2.2.3	Портал для разработчиков электронной техники: http://www.espec.ws/
6.2.2.4	База данных «Библиотека программиста» https://proglib.io/
6.2.2.5	База данных «Отраслевой портал специалистов» http://www.connect-wit.ru/
6.2.2.6	Справочная правовая система «Гарант»
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.3	Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: учебно-лабораторный комплекс “Электротехника и основы электроники”, осциллограф, вольтметр, мультиметры.
7.4	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.5	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Электроника

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки / специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

«Проектирование АСОИУ на транспорте»

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1: Применяет методики настройки и наладки программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.
	ОПК-7.2: Производит коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов.

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 3)
ОПК-7.1: Применяет методики настройки и наладки программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.	Обучающийся знает: основные свойства и характеристики различных полупроводниковых элементов (приборов) и типовых схем с их использованием, необходимые при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.	Вопросы (№ 1 - № 5)
	Обучающийся умеет: рассчитывать рабочие параметры электронных устройств, связанные с выбором элементной базы при заданных требованиях к их параметрам (быстродействие, потребляемая мощность, надежность) при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.	Задания (№ 1 - № 3)
	Обучающийся владеет: практическими навыками применения основных законов электроники и методов расчета электрических цепей к решению поставленных задач по проектированию схмотехнических устройств, используемых при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.	Задания (№ 7 - № 9)
ОПК-7.2: Производит коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов.	Обучающийся знает: принципы работы и параметры наиболее известных аналоговых и цифровых схмотехнических устройств, необходимых при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.	Вопросы (№ 6 - № 10)
	Обучающийся умеет: решать схмотехнические задачи, связанные с выбором элементной базы электронных устройств при заданных требованиях к их параметрам при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.	Задания (№ 4 - № 6)
	Обучающийся владеет: навыками измерений параметров и характеристик электронных устройств, линейных и нелинейных электрических цепей, навыками использования основных контрольно-измерительных приборов и оценки результатов измерений при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.	Задания (№ 10 - № 12)

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

1) ответ на билет, состоящий из тестовых вопросов, задач и практических заданий;

2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-7.1: Применяет методики настройки и наладки программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.	Обучающийся знает: основные свойства и характеристики различных полупроводниковых элементов (приборов) и типовых схем с их использованием, необходимые при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.
ВОПРОС 1. В цепях, содержащих нелинейные элементы, остаются справедливыми: ☒ баланс мощности ☐ закон Ома ☒ закон М. Фарадея ☒ законы Кирхгофа ☐ нет правильных ответов ВОПРОС 2. Сопротивление полупроводника при повышении температуры: ☐ увеличивается ☒ уменьшается ☐ практически не изменяется ВОПРОС 3. Что называется р-п переходом? ☒ особая область возникающая на границе двух полупроводников с различным типом проводимости ☐ область полупроводника, которая не пропускает электрический ток ☐ область полупроводника, которая пропускает электрический ток ☐ область полупроводника р-типа, которая пропускает электрический ток в одном направлении ☐ область полупроводника n-типа, которая пропускает электрический ток ВОПРОС 4. Резистор какого номинала имеет наибольшее сопротивление: ☐ 2R2 ☐ 120E ☒ K20 ВОПРОС 5. Какой из указанных полупроводниковых приборов работает на прямой ветви вольтамперной характеристики (ВАХ) ☐ варикап ☐ стабилитрон ☒ фотодиод	
ОПК-7.2: Производит коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов.	Обучающийся знает: принципы работы и параметры наиболее известных аналоговых и цифровых схмотехнических устройств, необходимых при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.
ВОПРОС 6. Определить коэффициент усиления двухкаскадного усилителя в децибелах и линейных числах, если коэффициенты усиления по напряжению отдельных каскадов соответственно равны $K_{u1}=20$, $K_{u2}=50$.	

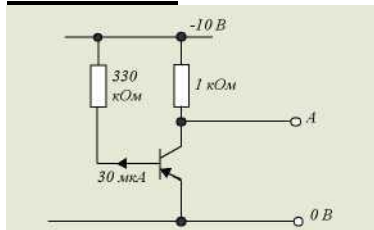
¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- ☐ $K_{и} = 70$ $K_{и}=7$ Дб
☐ $K_{и} = 2,5$ $K_{и} = 10$ Дб
☐ $K_{и} = 70$ $K_{и}= 1000$ Дб
☒ $K_{и}= 1000$ $K_{и}=60$ Дб
☐ $K_{и} = 7$ $K_{и} = 70$ Дб

ВОПРОС 7. Токи в биполярном р-п-р транзисторе связаны выражением:

- ☐ $I_{Б} = I_{Э} + I_{К}$
☐ $I_{К} = I_{Б} + I_{Э}$
☒ $I_{Э} = I_{Б} + I_{К}$

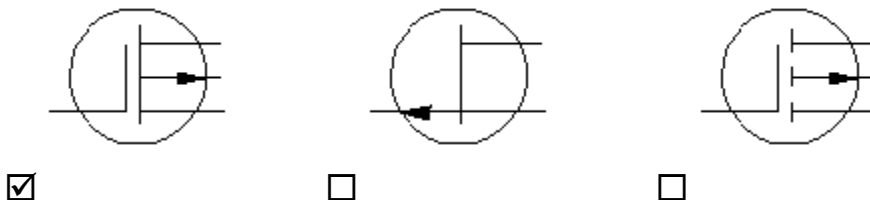
ВОПРОС 8. В схеме



напряжение на базе транзистора равно

- ☐ -10 В
☐ -9,9 В
☐ -5 В
☒ -0,1 В
☐ 0 В

ВОПРОС 9. Укажите условное графическое обозначение МОП транзистора с встроенным р-каналом:



ВОПРОС 10. Какая из нижеприведенных комбинаций реализуется на выходе RS-триггера, если на входе S действует логическая единица, а на входе R – логический нуль?

- ☐ $Q = 1, \bar{Q} = 1$
☐ $Q = 0, \bar{Q} = 1$
☒ $Q = 1, \bar{Q} = 0$
☐ $Q = 0, \bar{Q} = 0$
☐ нет правильного ответа

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-7.1: Применяет методики настройки и наладки программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.	Обучающийся умеет: рассчитывать рабочие параметры электронных устройств, связанные с выбором элементной базы при заданных требованиях к их параметрам (быстродействие, потребляемая мощность, надежность) при настройке и наладке программно-

Задача 1. На рис. 1 изображены фрагмент схемы электрической цепи, содержащий нелинейные элементы, обозначенные номерами 1–3, и вольт-амперные характеристики элементов, участка «2, 3» и всего фрагмента – «1, 2, 3». Определить по ним ток лампы накаливания (элемент 1) фрагмента схемы, который возникнет в ней, если на полупроводниковом устройстве (элемент 3) будет действовать напряжение 8 В.

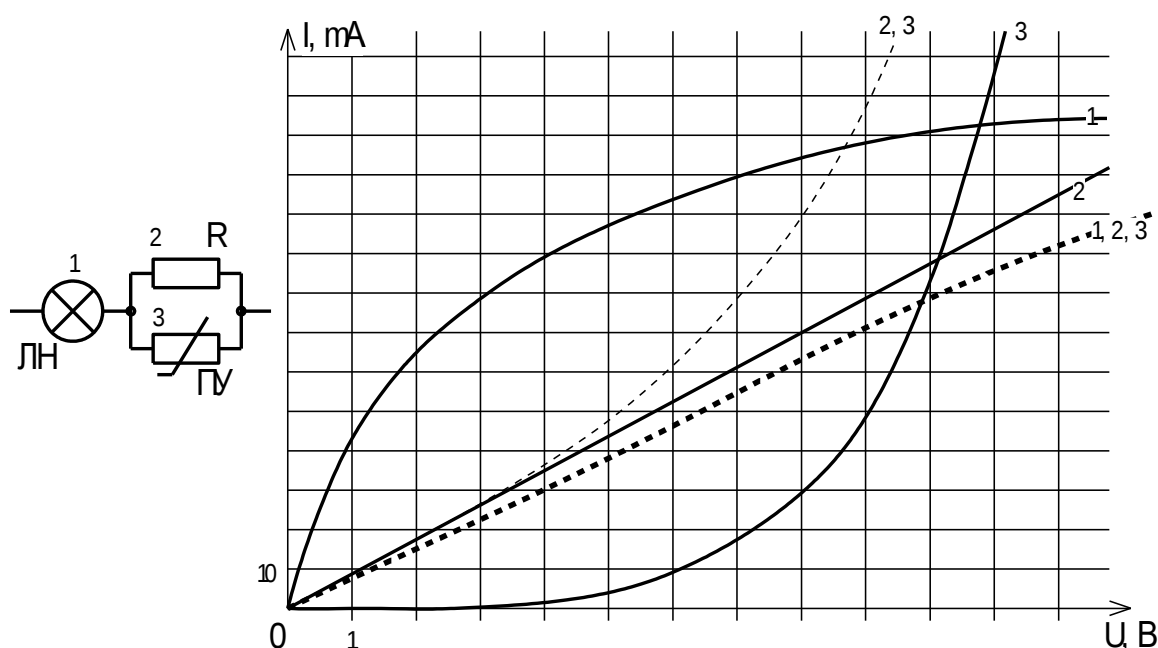


Рис. 1.

Задача 2. В схеме (рис. 2) ЭДС $E_1 = 20$ В, $E_2 = 10$ В, сопротивления $r_{вн1} = 0,5$ Ом, $r_{вн2} = 1,5$ Ом, $R = 18$ Ом. Определить величину и направление тока в цепи, и режим работы источников энергии.

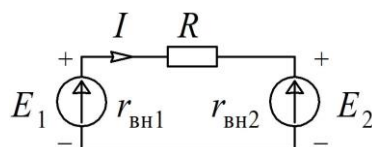


Рис. 2.

Задача 3. Биполярный транзистор, имеющий коэффициент передачи тока базы $\beta = 100$, включен по схеме с общим эмиттером. Определить ток базы I_B , ток эмиттера I_E , коэффициент передачи тока эмиттера α , если ток коллектора $I_K = 1$ мА, а током I_{K0} можно пренебречь.

ОПК-7.2: Производит коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов.

Обучающийся умеет: решать схемотехнические задачи, связанные с выбором элементной базы электронных устройств при заданных требованиях к их параметрам при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.

Задача 4. Для транзистора ГТ109А коэффициент передачи тока эмиттера $h_{21Б} = 0,95 \dots 0,98$. Определить, в каких пределах может изменяться коэффициент усиления тока базы.

Задача 5. Для транзистора КТ312А статический коэффициент усиления тока базы $h_{21Э} = 10 \dots 100$. Определить, в каких пределах может изменяться коэффициент передачи тока эмиттера $h_{21Б}$.

Задача 6. Усилитель имеет следующие динамические параметры: $K_U = 100$, $R_{вх} = 1$ кОм, $R_{вых} = 10$ кОм. Рассчитать коэффициент передачи β цепи обратной связи, которая позволит повысить входное сопротивление до 5 кОм. Определить параметры усилителя с учётом отрицательной обратной связи.

ОПК-7.1: Применяет методики настройки и наладки программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.	Обучающийся владеет: практическими навыками применения основных законов электроники и методов расчета электрических цепей к решению поставленных задач по проектированию схмотехнических устройств, используемых при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов в профессиональной деятельности.
Задача 7. Для имеющегося нелинейного элемента, необходимо: – с помощью амперметра и вольтметра снять его вольтамперную характеристику в диапазоне напряжений 0–10 В. – определить графическим путём его статическое и дифференциальное сопротивление для точки, находящейся в середине исследуемого диапазона напряжений. Задача 8. Для схемы нелинейного моста, представленной на рис. 3, необходимо: – с помощью амперметра определить момент, при котором происходит уравнивание плеч моста; пояснить данный эффект. – задавшись соответствующим интервалом изменения напряжения, снять вольтамперную характеристику данного нелинейного устройства. – произвести её графическое построение. Рис. 3. Задача 9. Провести исследование полупроводникового диода: – объяснить устройство и принцип работы полупроводниковых диодов; – используя электрическую схему, снять вольтамперную характеристику кремниевого и германиевого диодов; – определить статическое и дифференциальное сопротивления исследуемых диодов.	
ОПК-7.2: Производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов.	Обучающийся владеет: навыками измерений параметров и характеристик электронных устройств, линейных и нелинейных электрических цепей, навыками использования основных контрольно-измерительных приборов и оценки результатов измерений при настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, в том числе и коллективной.
Задача 10. Исследование биполярного транзистора – объяснить устройство и принцип действия биполярного транзистора; – используя электрическую схему, снять статические характеристики транзистора и определить его параметры; – объяснить назначение h-параметров транзистора. Задача 11. Исследование триодного тиристора. – объяснить принцип действия тиристора; – используя электрическую схему, снять статические вольтамперные характеристики цепи управления и анодной цепи тиристора; – провести разные способы запираания тиристора. Задача 12. Исследование полупроводниковых выпрямителей – объяснить устройство и принцип работы полупроводниковых однофазных и трехфазных выпрямителей; – используя электрическую схему, экспериментально исследовать их свойства и определить основные параметры.	

2.3 Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Элементная база электронных устройств: аналоговые и цифровые микросхемы.
2. Перспективы внедрения электроники на ж.д. транспорте. Особенности эксплуатации электронных компонентов.
3. Полупроводниковые диоды: устройство и основные физические процессы, характеристики и параметры.
4. Полупроводниковые диоды: математические модели диодов и их использование для анализа схем, разновидности диодов и их обозначение.
5. Однополупериодный выпрямитель.
6. Двухполупериодный мостовой выпрямитель.
7. Биполярные транзисторы: устройство и основные физические процессы, характеристики и параметры.
8. Биполярные транзисторы: математические модели, анализ схем, три схемы включения, h -параметры.
9. Электронный ключ на биполярном транзисторе.
10. Полевые транзисторы: устройство и основные физические процессы, характеристики и параметры.
11. Полевые транзисторы: математические модели, разновидности.. Оптоэлектронные приборы.
12. Линейные усилители электрических сигналов: обобщенная структурная схема электронного усилителя, нелинейные искажения, амплитудно- и фазочастотные характеристики усилителей.
13. Линейные схемы на основе операционных усилителей. Усилители на биполярных транзисторах. Усилители с отрицательной обратной связью и её виды.
14. Усилители постоянного и переменного тока. Усилители на полевых транзисторах.
15. Усилители мощности. Нахождение параметров усилителей с отрицательной обратной связью.
16. Параметрический стабилизатор напряжения.
17. Операционный усилитель (ОУ). Дифференциальные каскады (ДК). Передаточная характеристика.
18. Устройства аналоговой обработки на базе ОУ.
19. Дифференциатор, интегратор. Перемножители, делители.
20. Диодные ключи. Ключи на полевых транзисторах.
21. Кварцевые генераторы.
22. Основы цифровых электронных устройств: импульсный режим работы и цифровое представление информации.
23. Цифровые ключи. Элементы булевой алгебры.
24. Логические элементы.
25. Последовательные цифровые устройства: триггеры, счётчики, регистры.
26. Комбинационные цифровые устройства: шифраторы, мультиплексоры, сумматоры и компараторы.
27. Логика современных интегральных микросхем. Элементы памяти.
28. Арифметические устройства.
29. Современная силовая электроника: управляемые выпрямители.
30. Современная силовая электроника: инверторы, преобразователи частоты.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Экзаменационные билеты должны быть утверждены (или переутверждены) заведующим кафедрой. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие следующие требования: должны быть представлены письменные отчеты по практическим и лабораторным занятиям, выполнены и отчитаны лабораторные работы. На подготовку к ответу по билету обучающемуся дается 45 минут.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов:

1. Тестовые вопросы.
2. Решение задачи.
3. Выполнение практического задания.

По итогам выполнения заданий билета проводится собеседование.

При проведении тестирования обучающимся выдается задание, состоящее из десяти вопросов, отражающих основной теоретический материал с требуемым количеством вариантов ответов. Тесты построены таким образом, что при их выполнении необходимо найти требуемое определение, формулу, дать верный числовой ответ. При этом задания могут включать в себя вопросы, в которых необходимо найти как правильный, так и ошибочный ответ.

Для лучшего освоения материала, полученного на лекционных и практических занятиях, обучающимся предлагается производить подробный анализ и разбор конкретных ситуаций, где могут быть использованы электрические схемы и схемы замещения реальных электротехнических устройств, в результате чего они приобретают навыки выработки технически грамотных решений.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Оценку **«Отлично»** получают студенты с правильным количеством ответов 100–90 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Оценку **«Хорошо»** получают студенты с правильным количеством ответов на вопросы 89–70 % от общего объема заданных вопросов.

Оценку **«Удовлетворительно»** получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы 69–40 % от общего объема.

Оценку **«Неудовлетворительно»** получают студенты с количеством правильных ответов на вопросы менее 39 % от их общего количества.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Оценку **«Зачтено»** получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие решенную задачу в соответствии с предъявляемыми требованиями, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя. В представленном решении должны быть отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы.

Оценку **«Незачтено»** получают обучающиеся, если задача не решена или решена неправильно, либо обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов преподавателя по решению задачи или представленное решение не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы).

Виды ошибок:

- *грубые ошибки:* незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.
- *негрубые ошибки:* нерациональный выбор хода решения.
- *недочеты:* нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Оценку **«Зачтено»** получают обучающиеся обладающие знаниями о режимах работы электрических цепей и устройств, способные идентифицировать эти режимы, имеющие навыки в использовании контрольно-измерительной аппаратуры и способные применить их для поведения электротехнических измерений, правильно выполнившие все необходимые измерения и

дополнительные расчеты при проведении экспериментов и сделавшие обобщающие выводы на основании проведенных замеров.

Оценку **«Незачтено»** получают обучающиеся не обладающие знаниями о режимах работы электрических цепей, не способные их идентифицировать, не способные с помощью контрольно-измерительной аппаратуры определить параметры цепи, провести их анализ и сделать обобщающие выводы.

КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЭКЗАМЕНУ

Оценка **«Отлично»** (5 баллов) – студент демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

Оценка **«Хорошо»** (4 балла) – студент демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

Оценка **«Удовлетворительно»** (3 балла) – студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

Оценка **«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.