

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол от 24.04.2023 № 23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

ЭЛЕКТРОНИКА

название дисциплины

для направления подготовки

14.03.02 Ядерные физика и технологии

образовательная программа

Инновационные ядерные технологии

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Электроника» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Электроника» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

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

1.1. В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 – Знать: базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 – Уметь: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат В-ОПК-1 – Владеть: математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 5 семестр			
1.	Темы 1.1, 1.2	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	Лабораторная работа 1 Лабораторная работа 2 Контрольная работа №1
2.	Темы 1.3-1.6	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	Лабораторная работа 3 Лабораторная работа 4 Контрольная работа №2 Индивидуальное домашнее задание
Промежуточная аттестация, 5 семестр			
	Экзамен	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	Экзаменационный билет

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

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
пороговый	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Лабораторная работа №1</i>	7	6	10
<i>Лабораторная работа №2</i>	7	6	10
<i>Контрольная работа №1</i>	8	6	10
Контрольная точка № 2	15-16	18	30

<i>Лабораторная работа №3</i>	15	3	5
<i>Лабораторная работа №4</i>	15	3	5
<i>Контрольная работа №2</i>	16	6	10
<i>Домашнее расчетное задание</i>	16	6	10
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
<i>Экзаменационный билет</i>	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

Определение бонусов и штрафов

Бонусы: поощрительные баллы студент может получить к своему рейтингу в конце семестра за присутствие на лекциях, практических и лабораторных занятиях и активную и регулярную работу на занятиях.

Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов, вместе с баллами за текущую аттестацию – не более 60 баллов за семестр.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление/ **14.03.02 «Ядерные физика и технологии»**

Специальность

Образовательная **«Инновационные ядерные технологии»**

программа

Дисциплина **Электроника**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Полупроводники. Основы зонной теории строения вещества. Собственная и примесная проводимость полупроводников

.....

2. Расчет линейной цепи постоянного тока методом контурных токов.

.....

3. Задача

.....

Составитель

(подпись)

Е.Г. Типикин

Руководитель ОП

(подпись)

Р.В. Фомин

« » 20 г.

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Отлично/хорошо/удовлетворительно/неудовлетворительно

Описание шкалы оценивания:

Допуск к экзамену по дисциплине осуществляется при количестве набранных в течение семестра баллов равно и/или более 35 и всех выполненных заданиях. За семестр студент может набрать от 35 до 60 баллов.

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;- правильно формулировать определения;- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;- продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 25-29	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 24 и меньше	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- незнание значительной части программного материала;- не владение понятийным аппаратом дисциплины;- существенные ошибки при изложении учебного материала;- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- неумение делать выводы по излагаемому материалу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление/ Специальность	14.03.02 «Ядерные физика и технологии»
Образовательная программа	«Инновационные ядерные технологии»
Дисциплина	Электроника

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Полупроводники. Основные положения теории электропроводности. Собственная и примесная проводимость полупроводника.
2. p-n переход. Электрические процессы в p-n переходе.
3. Вольтамперная характеристика p-n перехода. Диоды, классификация диодов.
4. Пробой p-n перехода. Стабилитроны. Их основные параметры, схемное обозначение. Параметрический стабилизатор напряжения.
5. Емкость p-n перехода. Варикапы.
6. Биполярные транзисторы. Устройство, основные параметры, схемное обозначение. Схемы включения и режимы работы биполярного транзистора.
7. Электрические процессы в биполярном транзисторе, включенном по схеме с общей базой.
8. Биполярный транзистор как четырехполюсник. Система H-параметров, их смысл. Схема замещения биполярного транзистора.
9. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, основные параметры, схемное обозначение.
10. МДП транзистор. Устройство, принцип работы, вольтамперные характеристики, основные параметры, схемное обозначение.
11. Усилители электрических сигналов. Основные понятия, определения, параметры и разновидности усилителей.
12. Обратная связь в усилителях.
13. Простейший усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Схема. Выбор и назначение элементов.
14. Операционные усилители и их основные характеристики.
15. Реализация типовых звеньев на операционном усилителе.
16. Вторичные источники электропитания. Назначение, принципы построения.
17. Вторичные источники электропитания. Выпрямители.
18. Вторичные источники электропитания. Стабилизаторы напряжения.
19. Импульсные устройства. Параметры импульсов. Представление непрерывных сигналов с помощью импульсов.
20. Логические элементы. Схемное обозначение. Таблицы истинности.
21. Особенности логических элементов различных серий (ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ, КМОП).

22. Комбинационные устройства. Дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры.
23. Последовательные устройства. Триггеры, регистры, счетчики.

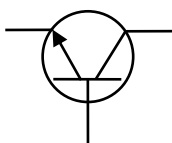
ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление/ Специальность	14.03.02 «Ядерные физика и технологии»
Образовательная программа	«Инновационные ядерные технологии»
Дисциплина	Электроника

Комплект заданий для контрольной работы №1

Пример 1

На рисунке представлено условное графическое изображение...

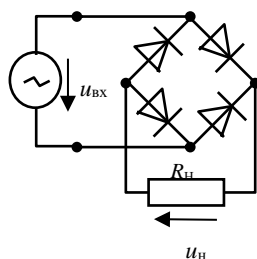


Варианты ответов:

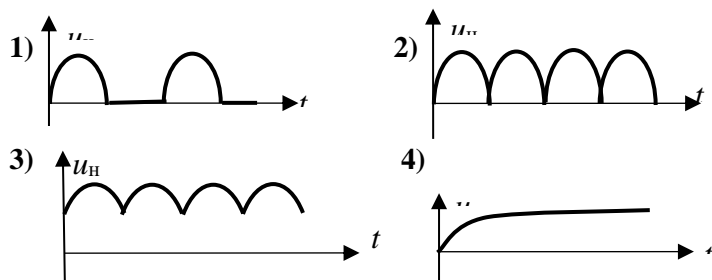
- 1) биполярного *n-p-n*-транзистора;
- 2) полевого транзистора с управляющим *p-n*-переходом и каналом *n*-типа;
- 3) биполярного *p-n-p*-транзистора;
- 4) полевого транзистора с управляющим *p-n*-переходом и каналом *p*-типа.

Пример 2

Для представленной на рисунке схемы выпрямителя при синусоидальном изменении напряжения $u_{вх}$ диаграмма напряжения u_n на резисторе нагрузки будет иметь вид ...

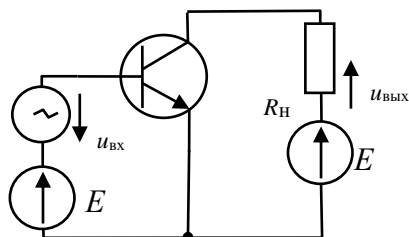


Варианты ответов:



Пример 3

На рисунке представлена схема включения биполярного транзистора с...

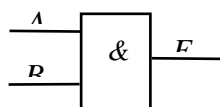


Варианты ответов:

- 1) общим эмиттером;
- 2) общей базой;
- 3) общим коллектором;
- 4) общим истоком.

Пример 4

Логическому элементу, изображенному на рисунке, соответствует таблица истинности...



Варианты ответов:

1)

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

2)

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3)

A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4)

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
Отлично 10 баллов	-Правильно, без ошибок представлены уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов; -Проведены расчеты и получены правильные численные результаты; -Аккуратно и доступно оформлены результаты решения;
Хорошо 8-9 баллов	- Представлены не всегда рациональные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов; - Некоторые расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты; -Аккуратно и доступно оформлены результаты решения;-.
Удовлетворительно 5-7 баллов	- Представленные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют неточности и не всегда являются рациональными; - Расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты; -Не все результаты оформлены аккуратно и доступно;
Неудовлетворительно менее 5 баллов	- Уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют грубые ошибки или отсутствуют частично или полностью; - Расчеты проведены с грубыми ошибками или отсутствуют

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление/ **14.03.02 «Ядерные физика и технологии»**

Специальность

Образовательная **«Инновационные ядерные технологии»**

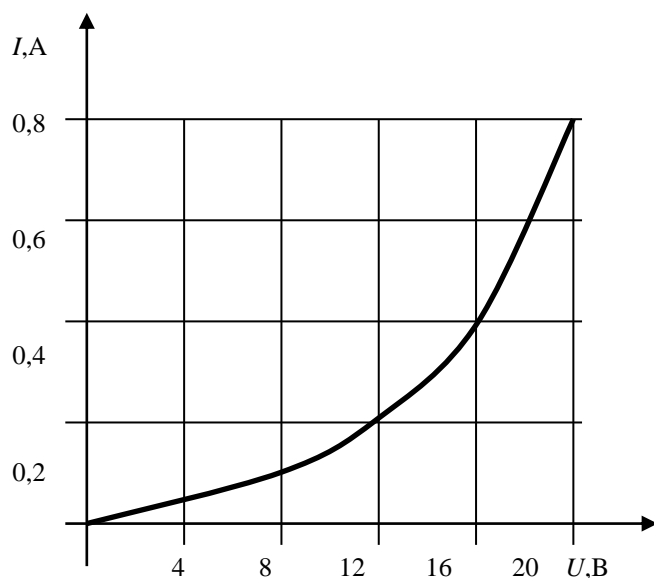
программа

Дисциплина **Электроника**

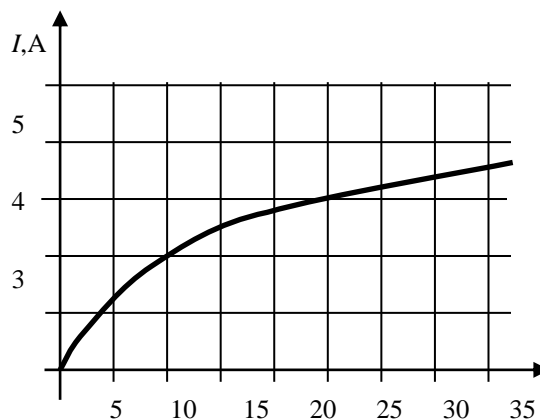
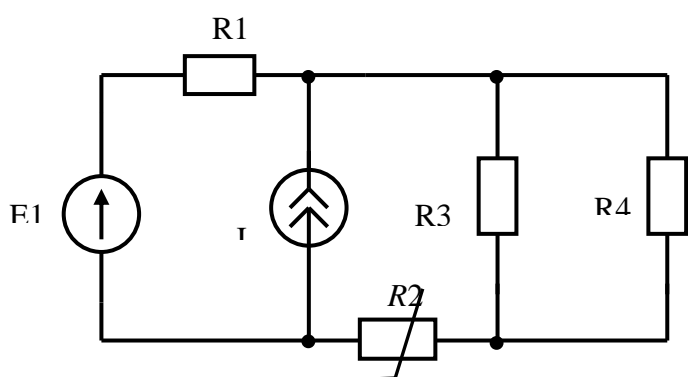
Комплект заданий для контрольной работы №2

Вариант 1

.....
Задание 1 Последовательно соединены нелинейное сопротивление, вольтамперная характеристика которого задана, и линейное сопротивление $R=20\text{Ом}$. Определить общее напряжение, приложенное к цепи, если напряжение на линейном сопротивлении равно 8В.



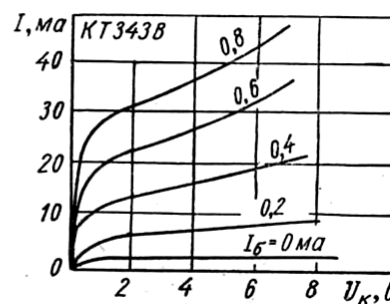
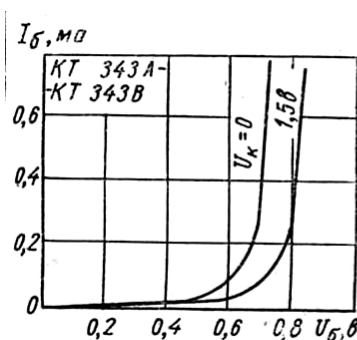
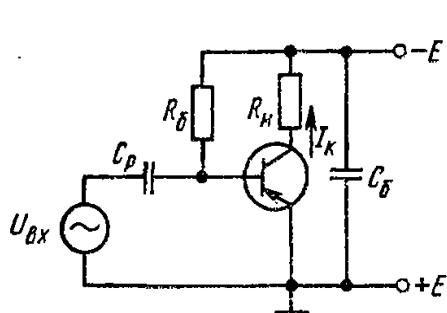
Задание 2 Определить ток и напряжение на нелинейном резисторе R_2 , вольт-амперная характеристика которого задана на рисунке.



$R_1=4\text{Ом}, R_3=6\text{Ом}, R_4=3\text{Ом}, J=2\text{А}, E_1=22\text{В}.$

Задание 3 Пользуясь результатами, полученными в задании 2, определить статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного резистора в рабочей точке.

Тема Биполярные транзисторы



Биполярный транзистор, ВАХ которого известны, включен по схеме с общим эмиттером. $E=8\text{В}, R_н=200\text{Ом}, R_б=20\text{кОм}.$

Задание 1. Определить режим работы транзистора по постоянному току.

Задание 2. Определить h -параметры транзистора в рабочей точке, построить схему замещения транзистора в h -параметрах.

Задание 3. Определить графоаналитическим методом коэффициенты усиления тока, напряжения и мощности, если амплитуда переменной составляющей тока базы $I_{бм}=200\text{мкА}.$

Критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
Отлично 10 баллов	-Правильно, без ошибок представлены уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов; -Проведены расчеты и получены правильные численные результаты; -Аккуратно и доступно оформлены результаты решения;

<p>Хорошо 8-9 баллов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Представлены не всегда рациональные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов; - Некоторые расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты; - Аккуратно и доступно оформлены результаты решения;-.
<p>Удовлетворительно 5-7 баллов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Представленные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют неточности и не всегда являются рациональными; - Расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты; - Не все результаты оформлены аккуратно и доступно;
<p>Неудовлетворительно менее 5 баллов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют грубые ошибки или отсутствуют частично или полностью; - Расчеты проведены с грубыми ошибками или отсутствуют

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Направление/ **14.03.02 «Ядерные физика и технологии»**

Специальность

Образовательная **«Инновационные ядерные технологии»**

программа

Дисциплина **Электроника**

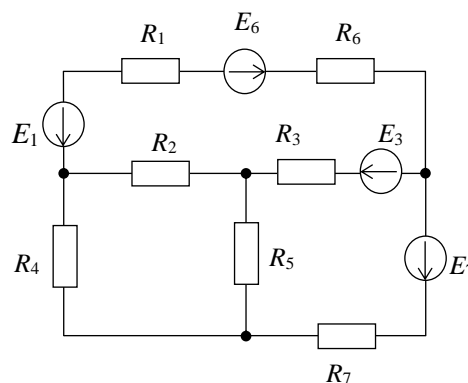
Комплект заданий для домашнего расчетного задания

$R_1=100\text{Ом}; R_2=120\text{Ом}; R_3=150\text{Ом}; R_4=200\text{Ом};$

$R_5=180\text{Ом}; R_6=100\text{Ом}; R_7=130\text{Ом}; E_1=10\text{В};$

$E_3=30\text{В}; E_6=20\text{В}; E_7=15\text{В};$

1. Записать систему уравнений Кирхгофа
2. Определить токи, протекающие в ветвях методом контурных токов.
3. Определить токи, протекающие в ветвях методом узловых потенциалов
4. Определить ток, протекающий в резисторе R_1 , методом эквивалентного генератора.



Критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Описание шкалы оценивания:

Оценка	Критерии оценки
Отлично 10 баллов	-Правильно, без ошибок представлены уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов; -Проведены расчеты и получены правильные численные результаты; -Аккуратно и доступно с применением современных средств оформлены результаты решения;

	-Во время защиты даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности
Хорошо 8-9баллов	- Представлены не всегда рациональные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов; - Некоторые расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты; -Аккуратно и доступно оформлены результаты решения; -Во время защиты даны не всегда исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы ;ответы были не всегда четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности
Удовлетворительно 5-7 баллов	- Представленные уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют неточности и не всегда являются рациональными; - Расчеты проведены с ошибками, получены не всегда правильные численные результаты; -Не все результаты оформлены аккуратно и доступно; -Во время защиты даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, ответы были нечеткими и без должной логической последовательности;
Неудовлетворительно менее 5 баллов	- Уравнения и алгоритмы для выполнения расчетов имеют грубые ошибки или отсутствуют частично или полностью; - Расчеты проведены с грубыми ошибками или отсутствуют; -Результаты решения оформлены небрежно и без учета требований.