

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности


 Е. А. Турилова
_____ 2023 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

2023

Лист согласования программы вступительного испытания по профилю

Разработчик(и) программы:

Доцент

 В.И. Ильин

Председатель экзаменационной комиссии

Доцент

 В.И. Ильин

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры Электроэнергетики и электротехники Набережночелнинского института, Протокол № 8 от «6» октября 2023 г.

Решением Учебно-методической комиссии Набережночелнинского института программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 2 от «16» октября 2023 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Набережночелнинского института, Протокол № 10 от «25» октября 2023 г.

Раздел I. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цель и задачи вступительных испытаний

Вступительное испытание по электротехнике является профессионально ориентированным вступительным испытанием для лиц, имеющих диплом государственного образца о среднем профессиональном образовании.

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, реализуемых в институте.

1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий:

<https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-bakalavriat/specialitet>

Испытание проходит в сроки, установленные приёмной комиссией.

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале согласно системе оценивания. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов.

1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме тестирования.

1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах

На вступительное испытание отводится 90 минут.

1.5 Структура вступительных испытаний

Вступительное испытание состоит из следующих разделов:

1. Электрическое поле.
2. Законы постоянного тока.
3. Магнитное поле.
4. Электромагнитная индукция.
5. Электромагнитные колебания и волны.

Раздел II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Электрическое поле.

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида зарядов. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электрических полей. Линии напряжённости электростатического поля. Однородное поле.

Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Эквипотенциальные поверхности.

Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Проводники в электростатическом поле. Условия равновесия зарядов на проводнике. Емкость проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора.

Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Раздел 1. Законы постоянного тока

Постоянный ток. Сила тока. Условия существования электрического тока. Напряжение и электродвижущая сила. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.

Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Зависимость сопротивления проводника от температуры.

Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Короткое замыкание. Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников.

Законы Кирхгофа. Составление уравнений по законам Кирхгофа. Метод контурных токов, метод межузловых напряжений. Теорема об активном двухполюснике. Построение потенциальной диаграммы.

Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод.

Раздел 1. Магнитное поле

Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов

Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Действие магнитного поля на токи и движущиеся заряды. Сила Ампера, её направление и величина. Сила Лоренца, её направление и величина.

Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле под действием силы Лоренца.

Раздел 1. Электромагнитная индукция

Поток вектора магнитной индукции.

Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. ЭДС индукции в прямом проводнике, движущемся с некоторой скоростью в однородном магнитном поле.

Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность катушки. Энергия магнитного поля катушки с током.

Раздел 1. Электромагнитные колебания и волны

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона.

Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока. Индуктивное и емкостное сопротивления. Эффективные значения тока и напряжения в цепях переменного тока. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме.

Шкала электромагнитных волн.

Раздел III. Фонд оценочных средств

3.1. Инструкция по выполнению работы

Вступительные испытания проводятся в даты и время, определённые утверждённым Расписанием консультаций и вступительных экзаменов (далее Расписание). Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий:
<https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-bakalavriat/specialitet>

При очном участии испытания проходят в аудитории, указанной в Расписании.

При выполнении работы запрещается:

- допускать к сдаче вступительного испытания вместо себя третьих лиц;
- привлекать помощь третьих лиц;
- вести разговоры во время экзамена;
- использовать справочные материалы (книги, шпаргалки, записи), сотовые телефоны, пейджеры, калькуляторы, планшеты, микронаушники.

3.2. Примерные задания

Вопрос 1. Что такое электрический ток?

- а. графическое изображение элементов.
- б. это устройство для измерения ЭДС.
- в. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- г. беспорядочное движение частиц вещества.
- д. совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

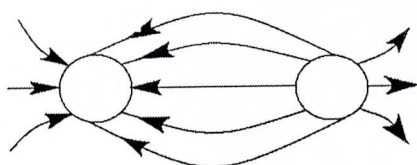
Вопрос 2. Что можно определить с помощью закона Кулона?

- а. силу взаимодействия между точечными зарядами, находящимися в какой-либо среде.
- б. силу, действующую на проводник с током в магнитном поле.
- в. силу взаимодействия между двумя проводниками с током.
- г. электродвижущую силу.

Вопрос 3. Закон Джоуля – Ленца

- а. работа, производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
- б. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
- в. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.
- г. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
- д. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.

Вопрос 4. Электрическое поле каких зарядов изображено на рисунке?



- а. положительного и отрицательного
- б. отрицательного и положительного
- в. положительного и положительного
- г. отрицательного и отрицательного

Вопрос 5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.

- а. 570 Ом.
- б. 488 Ом.
- в. 523 Ом.
- г. 446 Ом.
- д. 625 Ом.

Вопрос 6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.

- а. работа
- б. напряжение
- в. мощность

- г. сопротивление
- д. нет правильного ответа.

Вопрос 7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.

- а. 10 Ом
- б. 0,4 Ом
- в. 2,5 Ом
- г. 4 Ом
- д. 0,2 Ом

Вопрос 8. Что такое электрическая цепь?

- а. это устройство для измерения ЭДС.
- б. графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединения элементов.
- в. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- г. совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока.
- д. совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления.

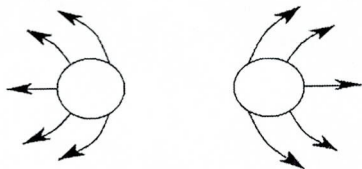
Вопрос 9. ЭДС источника выражается формулой:

- а. $I = Q/t$
- б. $E = Au/q$
- в. $W = q \cdot E \cdot d$
- г. $\varphi = Ed$
- д. $U = A/q$

Вопрос 10. Впервые явления в электрических цепях глубоко и тщательно изучил:

- а. Майкл Фарадей
- б. Джеймс Максвелл
- в. Георг Ом
- г. Михаил Ломоносов
- д. Шарль Кулон

Вопрос 11. Электрическое поле каких зарядов изображено на рисунке?



- а. положительного и отрицательного
- б. отрицательного и положительного
- в. положительного и положительного
- г. отрицательного и отрицательного

Вопрос 12. Ёмкость конденсатора $C=10$ мкФ, напряжение на обкладках $U=220$ В. Определить заряд конденсатора.

- а. 2.2 Кл.
- б. 2200 Кл.
- в. 0,045 Кл.
- г. $2,2 \cdot 10^{-3}$ Кл.

Вопрос 13. Это в простейшем случае реостаты, включаемые для регулирования напряжения.

- а. потенциометры
- б. резисторы
- в. реостаты
- г. ключ
- д. счётчик

Вопрос 14. Часть цепи между двумя точками называется:

- а. контур
- б. участок цепи
- в. ветвь
- г. электрическая цепь
- д. узел

Вопрос 15. Прямой проводник длиной 80 см движется в магнитном поле со скоростью 36 км/ч под углом 30° к вектору магнитной индукции. В проводнике возникает ЭДС 5 мВ. Чему равна магнитная индукция?

- а. 3 мТл
- б. 0,8 кТл

- в. 2,5 мТл
- г. 1,25 мТл

Вопрос 16. Частота электромагнитной волны инфракрасного излучения $2 \cdot 10^{12}$ Гц. Период колебаний этой волны равен

- а. $5 \cdot 10^{-13}$ с
- б. $2 \cdot 10^{-12}$ с
- в. $0,5 \cdot 10^{12}$ с
- г. $2 \cdot 10^{-13}$

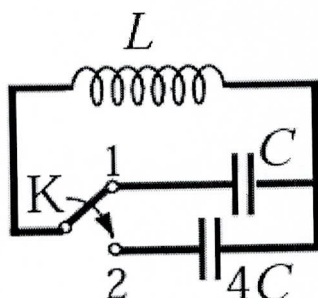
Вопрос 17. Колебательный контур состоит

- а. из катушки и резистора
- б. из резистора и источника тока
- в. из катушки и конденсатора
- г. из резистора и конденсатора

Вопрос 18. При увеличении ёмкости конденсатора, включённого в колебательный контур, период электромагнитных колебаний

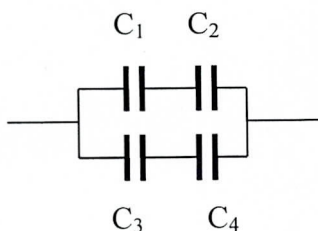
- а. не изменится
- б. уменьшится
- в. увеличится
- г. может как увеличиться, так и уменьшиться

Вопрос 19. Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



- а. увеличится в 4 раза
- б. увеличится в 2 раза
- в. уменьшится в 4 раза
- г. уменьшится в 2 раза

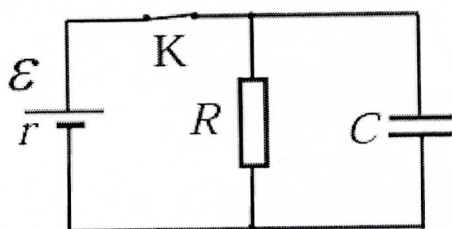
Вопрос 20. Электроёмкость системы конденсаторов $C_1=12\text{пФ}$, $C_2=24\text{пФ}$, $C_3=24\text{пФ}$, $C_4=8\text{пФ}$ равна (в пФ):



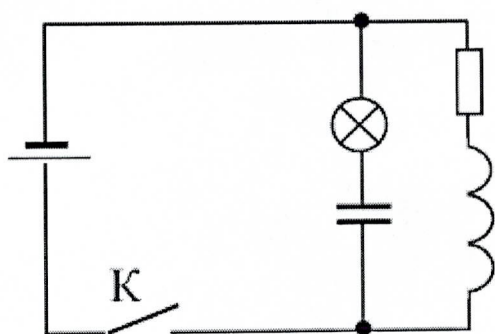
- а. 20
- б. 42,5
- в. 14
- г. 20,4
- д. 30

Вопрос 21. Если напряжение на концах вторичной обмотки, содержащей $N_2=5000$ витков, равно 50 В, то напряжение на концах первичной обмотки трансформатора, имеющей $N_1=2000$ витков равно (Активными сопротивлениями обмоток трансформатора можно пренебречь).

Вопрос 22. В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ К замкнут. ЭДС батарейки $\varepsilon = 24$ В, сопротивление резистора $R = 25$ Ом, заряд конденсатора 2 мкКл. После размыкания ключа К в результате разряда конденсатора на резисторе выделяется количество теплоты 20 мкДж. Найдите внутреннее сопротивление батарейки r .

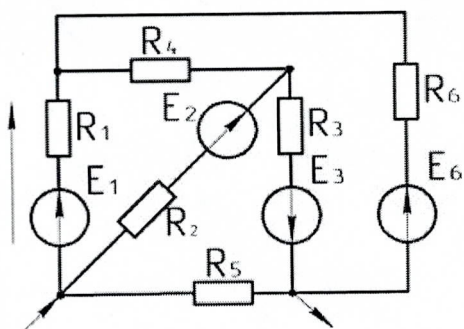


Вопрос 23. В электрической цепи, показанной на рисунке, ЭДС источника тока равна $\varepsilon = 12$ В; емкость конденсатора $C = 2$ мФ; индуктивность катушки $L = 5$ мГн, сопротивление лампы $R_{\text{л}} = 5$ Ом и сопротивление резистора $R = 3$ Ом. В начальный момент времени ключ K замкнут. Какая энергия выделится в лампе после размыкания ключа? Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь. Сопротивлением катушки и проводов пренебречь.



Вопрос 24. Составить уравнения по законам Кирхгофа (не решая их). Найти токи ветвей методом контурных токов. Найти те же токи методом межузловых напряжений. Составить баланс мощностей для исходной схемы (с источником тока), подставляя в уравнение баланса числовые значения токов ветвей, найденных одним из методов. Результаты расчётов токов ветвей обоими методами свести в таблицу, сравнить между собой и сделать вывод. Найти ток ветви, указанный на схеме стрелкой, пользуясь теоремой об активном двухполюснике (принципом эквивалентного генератора). Построить потенциальную диаграмму для контура, содержащего максимальное число источников ЭДС.

E_1	E_2	E_3	E_4	E_5	E_6	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
В						Ом					
20	15	10	-	-	10	5	3	3	6	4	5



Раздел IV. Список литературы

1. Ханнанов, Н.К. ЕГЭ 2018. Физика: сборник заданий / Н. К. Ханнанов, Г. Г. Никифоров, В. А. Орлов. - Москва : Эксмо, 2017. - 279 с.
2. Элементарный учебник физики: в трёх томах / под редакцией академика Г. С. Ландсберга. - Изд. 16-е. - Москва : Физматлит, 2017-. - 22 см. Т. 2: Электричество и магнетизм. - 2017. - 487 с.
3. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров / Л.А. Бессонов. - М.: Издательство Юрайт, 2013. - 701 с.
4. Сундуков, В. И. Общая электротехника и основы электроснабжения : учебное пособие / В. И. Сундуков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 95 с. — ISBN 978-5-44971385-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116450.html>
5. Сильвашко, С. А. Основы электротехники : учебное пособие для СПО / С. А. Сильвашко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 209 с. — ISBN 978-5-4488-0671-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92141.html>
6. Гольдштейн, В. Г. Теоретические основы электротехники : задачник для СПО / В. Г. Гольдштейн, В. М. Мякишев, М. С. Жеваев. — Саратов : Профобразование, 2021. — 266 с. — ISBN 978-5-4488-1259-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106856.html>
7. Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. — 3-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 320 с. — ISBN 978-985-7234-49-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100387.html>
8. Трубникова, В. Н. Электротехника и электроника. Электрические цепи : учебное пособие для СПО / В. Н. Трубникова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 137 с. — ISBN 978-5-4488-0718-3. — Текст :

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].
— URL: <https://www.iprbookshop.ru/92216.html>

9. Семенова, Н. Г. Теоретические основы электротехники : учебно-методическое пособие для СПО / Н. Г. Семенова, Н. Ю. Ушакова, Н. И. Доброжанова. — Саратов : Профобразование, 2020. — 106 с. — ISBN 978-5-4488-0659-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92176.html>

10. Меньшенин, С. Е. Теоретические основы электротехники и электроники : практикум / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 90 с. — ISBN 978-54497-0380-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92319.html> тесты

11. Прошин, В. М. Электротехника для неэлектротехнических профессий : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Прошин. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 464 с.

12. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для вузов / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-7262-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156932>

13. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6758-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152469>

14. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155680>

15. Бутырин, П.А. Электротехника: учебник для нач.проф.образования. / П.А.Бутырин, О.В.Толчеев, Ф.Н.Шакирзянов; под ред.П.А.Бутырина. - М.: ИЦ Академия, 2007. - 272 с.