

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»**  
Институт энергетики

**«УТВЕРЖДАЮ»**

проректор по учебной работе  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
Мизякина О.Б.

**ПРОГРАММА**  
вступительного испытания  
междисциплинарный экзамен  
**«Электротехнические и электротехнологические комплексы и системы»**  
для поступающих на направление подготовки магистров  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
(магистерская программа «Электротехнические и электротехнологические  
комплексы и системы»)

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Раздел 1 Основы электроэнергетики. Приемники и потребители электрической энергии**

1. Общие сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии.
2. Понятие об электрической системе, графики нагрузок электрических станций, потребителей электрической энергии, их классификация и назначение
3. Устройство и принципы функционирования электроэнергетической системы.
4. Общие сведения об электроэнергетической системе, линии электропередачи переменного и постоянного тока.
5. Потребители электрической энергии и их классификация по надежности электроснабжения
6. Основные методы расчета систем электроснабжения.
7. Типы электрических станций, их характеристики и основные технико-экономические показатели.
8. Основные элементы электрических станций и электрических сетей.
9. Понижающие и преобразовательные подстанции.
10. Назначение, устройство и выбор мощности, числа трансформаторных подстанций.
11. Термины и определения в электроэнергетике

### **Раздел 2 Теоретические основы электротехники**

1. Расчет цепей постоянного тока.
2. Расчет цепей переменного синусоидального тока.
3. Расчет трехфазных цепей переменного тока.
4. Законы Кирхгофа для цепей переменного и постоянного тока.
5. Векторные диаграммы для однофазных и трехфазных цепей

### **Раздел 3 Материаловедение**

1. Материаловедение. Проводниковые материалы.
2. Материаловедение. Диэлектрики. Диэлектрические потери в изоляционных материалах.
3. Материаловедение. Электрические и магнитные свойства материалов.
4. Материаловедение. Полупроводники.
5. Электропроводность различных материалов.
6. Определение параметров диэлектрических материалов.
7. Полупроводниковые элементы и основы их работы.
8. Конденсаторы. Принцип работы.
9. Возникновение дуги в разных средах

#### **Раздел 4 Метрология и электрические измерения**

1. Основы метрологии и электрических измерений.
2. Погрешности в электрических измерениях.
3. Расчет погрешностей при однократных и многократных электрических измерениях. Классы точности измерительных приборов.

#### **Раздел 5 Электроснабжение**

1. Требования к системам электроснабжения: экономичность, надежность, качество электроэнергии, электробезопасность.
2. Основы построения и функционирования сетей до 1000 В.
3. Режимы нейтрали в системах электроснабжения
4. Расчет электрических нагрузок в системах электроснабжения.
5. Выбор цеховых трансформаторов
6. Потери напряжения в линиях электропередач
7. Качество электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
8. Электромагнитная совместимость в системах электроснабжения.
9. Реактивная мощность: проблемы производства, передачи и компенсации. Выбор компенсирующих устройств
10. Электрический расчет ЛЭП. Определение мощности в начале линии и потерь напряжения.
11. Выбор УКРМ в системах электроснабжения.
12. Выбор коммутационно-защитных аппаратов в системах электроснабжения.
13. Условные графические обозначения на электрических схемах

#### **Раздел 6 Электроснабжение**

1. Основы электропривода. Уравнение движения электропривода
2. Механические характеристики электроприводов.
3. Регулирование параметров электропривода.
4. Расчет механических параметров электропривода (скорость, жесткость и т.п.).
5. Электрические машины постоянного тока: принцип действия, конструкции, режимы работы и основные характеристики.
6. Асинхронные машины: принцип действия, конструкции, режимы работы и основные характеристики.
7. Синхронные машины: принцип действия, конструкции, режимы работы и основные характеристики.
8. Синхронные генераторы.
9. Трансформаторы: устройство, принцип действия, режимы работы.
10. Расчет параметров трансформаторов.

## **Раздел 7 Электрические аппараты**

1. Классификация электрических аппаратов, требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
2. Низковольтное оборудование систем электроснабжения.
3. Высоковольтное оборудование систем электроснабжения.
4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
5. Электронные и микропроцессорные аппараты защиты.
6. Электромеханические аппараты автоматики, управления и релейной защиты.

## **Раздел 8 Электротехнологические установки и системы**

1. Электротехнологические процессы, установки и системы.
2. Основы теплообмена и теплопередачи в электротермических установках.
3. Печи сопротивления: принцип действия, классификация, область применения и методы расчета.
4. Индукционные, ВЧ и СВЧ установки: принцип действия, классификация, область применения и методы расчета.
5. Дуговые печи и установки спецагрева: принцип действия, классификация, область применения и методы расчета.
6. Особенности ЭТУС как потребителей электроэнергии.

## **ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### **Основная литература**

1. Анчарова, Т. В. Приемники электроэнергии: учебное пособие / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская. - Москва: Кнорус, 2021. - 286 с.
2. Аржанников, Б. А. Автоматизация систем электроснабжения. Электроснабжение, защита и автоматика устройств СЦБ: учебное пособие / Б. А. Аржанников, И. А. Юшкова. — Екатеринбург: Уральский государственный университет путей сообщения, 2024. — 96 с. — ISBN 978-5-94614-578-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149692.html> (дата обращения: 14.11.2025).
3. Белоглазов, А. В. Технологии эффективного преобразования энергии : учебное пособие/ А. В. Белоглазов. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2023. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-4974-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155685.html> (дата обращения: 14.11.2025).
4. Ватаев, А. С. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 194 с. — ISBN 978-5-4497-0565-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124638.html> (дата обращения: 15.11.2025).
5. Верещагина, А. С. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / А. С. Верещагина, Ю. С. Кудрявцева, М. В. Иванова. — Новосибирск:

Новосибирский государственный технический университет, 2021. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-4589-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126570.html> (дата обращения: 15.11.2025).

6. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроснабжение : учебное пособие/ М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. — 470 с. — ISBN 978-5-7264-3475-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140492.html> (дата обращения: 14.11.2025).

7. Гринченко, В. А. Конспект лекций по дисциплине «Электротехнические материалы»: учебное пособие для бакалавров очной формы обучения по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия» (программа академического бакалавриата)/ В. А. Гринченко. — Ставрополь: Бюро новостей, 2020. — 195 с. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121729.html> (дата обращения: 15.11.2025).

8. Давыдов, Д. А. Промышленные электроустановки: в 2 ч.: учебное пособие для студентов направления "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения/ Д. А. Давыдов, Д. Б. Сивяков; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Саратов: СГТУ, 2020. -. Ч. 1. - 2020. - 108 с.

9. Давыдов, Д. А. Промышленные электроустановки: в 2 ч.: учебное пособие для студентов направления "Электроэнергетика и электротехника" очной и заочной форм обучения / Д. А. Давыдов, Д. Б. Сивяков; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Саратов: СГТУ, 2020. - Ч. 2. - 2020. - 216 с.

10. Зарандия, Ж. А. Основы электропривода: курс лекций / Ж. А. Зарандия, А. В. Кобелев, В. В. Клитинов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 153 с. — ISBN 978-5-8265-2317-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125028.html> (дата обращения: 15.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Зонов, В. Н. Теоретические основы электротехники. Электрические и магнитные цепи постоянного тока: учебное пособие / В. Н. Зонов, П. В. Зонов, Ю. Б. Ефимова. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-4090-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98742.html> (дата обращения: 15.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12. Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / А. В. Куксин. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-0524-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115001.html> (дата обращения: 15.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

13. Куксин, А. В. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие/ А. В. Куксин. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-3869-1. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/145170.html> (дата обращения: 28.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

14. Курников, Ю. С. Электротехника: учебное пособие / Ю. С. Курников. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 112 с. — ISBN 978-5-4497-4608-5. — Текст : электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/152975.html> (дата обращения: 28.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/152975>

15. Леонова, Ю. Ю. Введение в специальность : учебное пособие / Ю. Ю. Леонова, В. А. Негадаев. — Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2025. — 109 с. — ISBN 978-5-00137-536-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155701.html> (дата обращения: 28.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Никитин, Д. С. Современные материалы и технологии в электроэнергетике и электротехнике: учебное пособие / Д. С. Никитин, И. И. Шаненков, А. П. Леонов. — Томск: Томский политехнический университет, 2022. — 141 с. — ISBN 978-5-4387-1091-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134352.html> (дата обращения: 14.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие/ М. И. Николаев. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 115 с. — ISBN 978-5-4497-2411-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133949.html> (дата обращения: 15.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

18. Общая энергетика: курс лекций / М. Ю. Николаев, Г. В. Мальгин, Л. В. Мостовенко, А. В. Щекочихин. — Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2021. — 105 с. — ISBN 978-5-00047-614-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118987.html> (дата обращения: 15.11.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Родыгина, С. В. Технологии проектирования систем электроснабжения. Проектирование СЭС: учебное пособие/ С. В. Родыгина, Т. В. Мятёж. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2025. — 70 с. — ISBN 978-5-7782-5358-2. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/156079.html> (дата обращения: 14.11.2025).

20. Печагин, Е. А. Электротехнологические процессы электроэнергетики. В 2 частях. Ч. 2. Электротехнологические установки: учебное пособие / Е. А. Печагин, Ж. А. Зарандия, В. А. Чернышов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2224-0 (ч.2), 978-5-8265-2048-2. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115757.html> (дата обращения: 15.11.2025).

21. Сельская, И. В. Трёхфазные электрические цепи. Расчет трёхфазных электрических цепей: учебно-методическое пособие / И. В. Сельская. — Макеевка:

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. — 113 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123255.html>.

22. Сивков, А. А. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие/ А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 3-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 173 с. — ISBN 978-5-4497-1310-0. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147322.html> (дата обращения: 14.11.2025).

23. Синюкова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование электрических установок : учебное пособие/ Т. В. Синюкова, А. В. Синюков, В. В. Лесникова. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-00175-105-2. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120913.html>.

24. Современные и перспективные энергосберегающие технологии: практикум/ составители А. Н. Фот. — Омск: Омский государственный технический университет, 2023. — 42 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140865.html> (дата обращения: 14.11.2025).

25. Шаряпов, А. М. Электротехника: учебное пособие / А. М. Шаряпов, Г. В. Вагапов. — Казань: Издательство КНИТУ, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-7882-3348-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/136215.html> (дата обращения: 15.11.2025).

26. Электроснабжение и электропотребление производственных объектов: расчет электрических цепей: учебное пособие / А. В. Кобелев, Ю. А. Козлова, А. Н. Кагдин [и др.]. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-8265-2440-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123050.html> (дата обращения: 15.11.2025).

### **Дополнительная литература**

1. Антонов, И. Н. Диэлектрический нагрев: учебное пособие для студентов направлений 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"/ И. Н. Антонов; Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Москва: Перо, 2021. - 96 с.

2. Артюхов, И. И. Преобразовательные устройства в системах электроснабжения: учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по напр. "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения/ И. И. Артюхов, Е. К. Пыльская; Министерство науки и высшего образования РФ, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А. - Саратов: ООО АМИРИТ, 2023. - 100 с.

3. Галишников, Ю. П. Трансформаторы и электрические машины: курс лекций/ Ю. П. Галишников. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-9729-0602-4. — Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114988.html> (дата обращения: 15.11.2025).

4. Гуляев, В. Г. Электрические цепи: учебное пособие / В. Г. Гуляев, О. Б. Кондрашкин, И. А. Гулин. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 135 с. — ISBN 978-5-528-00440-2. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122904.html> (дата обращения: 15.11.2025).

5. Давыдов, Д. А. Информационно-измерительные системы электротехнологических установок и комплексов: учебное пособие/ Д. А. Давыдов, Е. К. Пыльская. - Саратов :Амирит, 2022. - 208 с.

6. Давыдов, Д. А. Источники питания электротехнологических установок и комплексов : учебное пособие/ Д. А. Давыдов, Т. Ю. Дунаева, Е. К. Пыльская. - Саратов :Амирит, 2022. - 116 с.

7. Литвинов, И. И. Выбор электрооборудования и разработка принципиальной схемы электрических соединений подстанции: учебное пособие/ И. И. Литвинов, М. А. Купарев, В. Е. Глазырин. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-7782-4685-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126486.html> (дата обращения: 15.11.2025).

8. Печагин, Е. А. Электротехнологические процессы электроэнергетики. В 2-х частях. Ч.1. Электротермические установки: учебное пособие/ Е. А. Печагин. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2048-2, 978-5-8265-2049-9 (ч.1). — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99807.html> (дата обращения: 15.11.2025).

9. Угольников, А. В. Метрология. Электрические измерения: практикум / А. В. Угольников. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4497-0019-3. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82232.html> (дата обращения: 15.11.2025).

10. Электротехнические материалы: лабораторный практикум/ Р. В. Кузьмин, Р. Н. Хамитов, А. С. Мешков, А. В. Сериков; под редакцией Р. В. Кузьмина. — Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2022. — 65 с. — ISBN 978-5-7765-1505-7. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122773.html>.

## **Периодические издания**

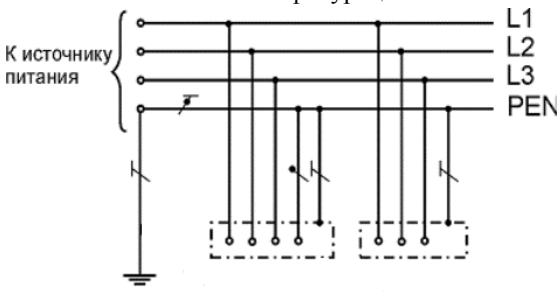
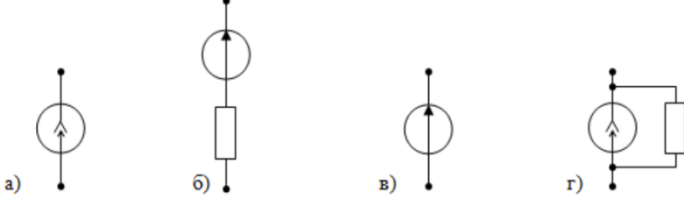
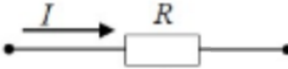
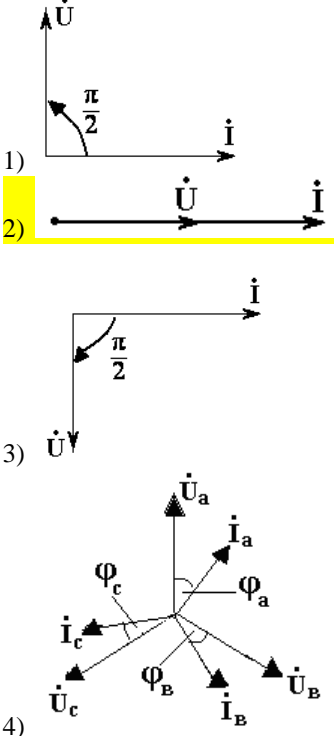
*Не используются*

## **Интернет-ресурсы**

*Не используются*



## ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (5 заданий)

	Вопрос	Правильный ответ	Баллы
1	Электрическая часть энергосистемы и питающиеся от нее приемники электроэнергии, объединенные общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии называется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электроэнергетической системой</li> <li>2. Энергетической системой</li> <li>3. Электрической сетью</li> <li>4. Системой электроснабжения</li> </ol>	0-5
2	Указать тип системы конфигурации сети 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. TN – S</li> <li>2. TN – C – S</li> <li>3. TN -C</li> <li>4. TT</li> <li>5. IT</li> </ol>	0-5
3	Указать, какая из приведенных схем замещения относится к идеальному источнику ЭДС... 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. схема а</li> <li>2. схема б</li> <li>3. схема в</li> <li>4. схема г</li> </ol>	0-5
4	Для мгновенной ЭДС $e(t) = 10\sin(314t + \pi/6)$ определить: амплитуду ЭДС $E_m$ ; угловую частоту $\omega$ ; действующее значение ЭДС $E$ ; начальную фазу $\psi_e$ .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 314; 10; 7,07; 30</li> <li>2. 30; 10; 314; 7,07</li> <li>3. 10; 314; 7,07; 30</li> <li>4. 10; 3,14; 7,07; 30</li> </ol>	0-5
5	Какая диаграмма соответствует элементу, изображенному на рисунке? 		0-5