

Министерство образования, науки и молодежной политики  
Нижегородской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»**  
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Председатель экзаменационной комиссии  
Воронов Е.В.  
(ф.и.о.)



---

(подпись)

«29» сентября 2021 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
по направлению подготовки  
**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**  
профиль – Электроснабжение

Княгинино  
2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания и требования к проведению вступительного испытания.
2. Критерии экзаменационной оценки.
3. Содержание программы вступительного испытания.
4. Рекомендуемая литература.
5. Шкала оценивания вступительного испытания.

## **1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**

1.1 Настоящая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника.

1.2 Вступительный экзамен проводится в соответствии с Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и магистратуры в ГБОУ ВО НГИЭУ (далее – Правила приема) для абитуриентов, поступающих на обучение по программам магистратуры на базе высшего образования.

1.3 Вступительный экзамен проводится в устной форме в виде собеседования. Экзаменатор может использовать тестовые задания.

1.4 Перед вступительным испытанием (за 1 день до испытания) для абитуриентов проводится консультация по содержанию программы вступительного испытания, по предъявляемым требованиям, критериям оценки, технологии вступительного испытания.

1.5 На экзамене не разрешается:

- пользоваться любыми средствами оперативной связи (электронными записными книжками, персональными компьютерами, мобильными телефонами и т.п.);
- приносить любые справочные материалы, учебники и любые рукописные материалы;
- приносить продукты питания и напитки;
- выходить из аудитории после получения задания от экзаменатора.

1.6 Пропуск экзаменующихся в аудиторию осуществляется по предъявлению документа, удостоверяющего личность, и экзаменационного листа. На выполнение тестовых заданий отводится не более 40 минут.

1.7 В случае необходимости, экзаменующиеся используют для записей тетрадные листы с угловым штампом или иными реквизитами Приемной комиссии университета, которые абитуриенты получают в аудитории. На листах обязательно записываются фамилия, имя, отчество абитуриента.

1.8 Оценка за экзамен объявляется в соответствии с Правилами приема.

## **2. КРИТЕРИИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ ОЦЕНКИ**

Результаты сдачи экзамена оцениваются по 100-балльной шкале. Максимально возможная оценка – 100 баллов. Минимальный балл для участия поступающих в дальнейшем конкурсе – 40 баллов. Абитуриент, набравший на экзамене менее 40 баллов, к дальнейшему участию в конкурсе не допускается.



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Закон Ома для участка ЭЦ. Закон Ома для полной цепи. Первый и второй законы Кирхгофа. Энергия и мощность электрической цепи. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощности в ЭЦ.

2. Синусоидальный ток. Принцип получения синусоидальной ЭДС. Основные величины, характеризующие синусоидальный ток (мгновенное, амплитудное, действующее, среднее значение синусоидальной величины, частота, угловая частота, период). Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока.

3. Активное и реактивное сопротивление. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Условия резонанса в цепях переменного тока. Мощность цепи синусоидального тока. Мгновенная активная, реактивная, полная мощность. Баланс мощностей. Коэффициент мощности.

4. Трехфазные цепи. Структура трехфазной цепи. Получение трехфазной синусоидальной ЭДС. Симметричная трехфазная цепь, соединенная звездой. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении звездой. Несимметричная четырехпроводная цепь, соединенная звездой с различными приемниками. Нейтральный провод. Назначение. Ток напряжение в нейтральном проводе. Несимметричная трехпроводная цепь, соединенная звездой.

5. Трехфазная цепь, соединенная треугольником. Симметричная нагрузка. Трехфазная цепь, соединенная треугольником. Несимметричная нагрузка. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении треугольником.

6. Электрические цепи с несинусоидальными периодическими напряжениями и токам. Основные термины и определения, причины возникновения. Расчет токов и напряжений при несинусоидальных ЭДС. Действующие значения несинусоидального напряжения и тока. Коэффициенты, характеризующие периодические несинусоидальные функции. Резонансные явления при несинусоидальных токах. Высшие гармоники в трехфазных системах.

7. Общие сведения об электроэнергетических системах. Элементы конструкций электрических сетей. Определение схемы замещения элемента электрической сети. Схемы замещения воздушных и кабельных линий; определение параметров схем замещения. Особенности определения параметров схем замещения линий с расщепленными проводами.

8. Совместный расчет сетей нескольких номинальных напряжений. Расчет распределительных электрических сетей. Расчеты простых замкнутых сетей и линий с двухсторонним питанием. Основные режимы электрических сетей и понятие об управлении режимами.

9. Баланс мощности и энергии, их связь с качеством электроэнергии в системах. Баланс активной мощности в энергосистемах. Баланс реактивной



мощности. Коэффициент мощности потребителей. Компенсация реактивной мощности.

10. Задачи регулирования режимов. Способы и средства регулирования режимов. Подходы к регулированию напряжения. Принципы регулирования напряжения в центрах питания. Регулирование напряжения трансформаторами с РПН. Принципы системного и местного регулирования напряжения. Особенности регулирования напряжения в условиях избытка и дефицита реактивной мощности.

11. Принципы построения схем электрических сетей и требования к ним. Надежность схем. Повреждаемость элементов электрических сетей. Расчеты надежности. Выбор конфигурации электрических сетей по критериям экономичности и надежности.

12. Основные типы понижающих подстанций. Выбор схем присоединений подстанций к электрической сети. Выбор сечений ЛЭП по методу экономической плотности тока. Выбор сечений проводов с помощью экономических интервалов тока и мощности.

13. Методы расчета нагрузочных потерь энергии. Определение потерь по графикам нагрузок и времени наибольших потерь. Метод средних нагрузок. Методы расчета нагрузочных потерь в сетях с разной степенью информационной обеспеченности расчетов.

14. Виды коротких замыканий. Основные требования к выполнению расчетов электромагнитных переходных процессов. Основные понятия. Классификация переходных процессов. Основные сведения об электромагнитных переходных процессах. Виды коротких замыканий. Основные определения.

15. Причины и следствия КЗ. Назначения расчетов и требования к ним. Основные допущения. Понятие о расчетных условиях. Составление схемы замещения и определение ее параметров. Общие методики расчета. Приведение параметров элементов схемы замещения к точным и усредненным коэффициентам трансформации.

16. Параметры элементов электрической системы для токов обратной и нулевой последовательностей. Правило эквивалентности прямой последовательности. Однократная поперечная и продольная несимметрии. Сложные виды несимметрии.

17. Классификация и общее назначение электротехнического оборудования станций и подстанций. Общие сведения о схемах электроустановок. Схемы электрических соединений на стороне 6-10 кВ и 35 кВ. Режимы работы нейтралей в электроустановках.

18. Понятие процесса электроснабжения и системы электроснабжения, ее место в электроэнергетике. Обобщенная структура системы электроснабжения. Требования, предъявляемые к СЭС. Род тока и номинальные напряжения, применяемые при электроснабжении различных объектов СЭС. Иерархия сетей различных номинальных напряжений в СЭС.



19. Электроприемники и потребители электроэнергии: классификация, характеристика и режимы работы. Показатели графиков нагрузки электроприемников и потребителей. Графики нагрузок различных потребителей СЭС. Показатели качества электроэнергии.

20. Классификация электроприводов. Функциональная схема электропривода. Основное уравнение движения электропривода. Определение статических режимов. Скоростные и механические характеристики электромеханической системы электрическая машина – рабочий орган.

21. Общие понятия о качественном и количественном выборе электрических машин. Элементы теории нагрева электрических машин. Построение нагрузочных диаграмм. Методы средних потерь, эквивалентных тока, момента, мощности. Методика качественного и количественного выбора электродвигателя и проверка его по нагреву.

22. Роль топливно-энергетического комплекса (ТЭК) в развитии экономики России. Классификация энергетических ресурсов. Основные направления рационального использования.

23. Потребители электроэнергии и их классификация. ПУЭ. Особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов нефте-газодобычи и коммунально-бытового хозяйства. Методики расчетов электропотребления и выбора оптимальных вариантов и схем и уровней электроснабжения от различных источников.

24. Основные понятия и определения автоматики. Целесообразность и социально-экономическая эффективность автоматизации производственных процессов. Актуальность внедрения автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и системами автоматизированного проектирования (САПР). Роль вычислительной техники в автоматическом управлении.

25. Назначение автоматических систем регулирования (АСР). Воздействия на АСР. Классификация АСР. Стационарное состояние и переходный процесс. Критерии качества работы АСР, Динамические звенья. Структурные и функциональные схемы. Передаточные функции, критерии устойчивости. Объекты регулирования и регуляторы. Свойства объектов регулирования. Классификация регуляторов.

26. Назначение систем дистанционного контроля и управления, принципиальные схемы дистанционного управления. Системы телемеханики. Понятие об уплотнении каналов связи и разделении сигналов. Системы телеизмерения телеуправления, телесигнализации. Диспетчерское управление производством.

27. Автоматизация производства строительных изделий и конструкций. Разработка задания на автоматизацию. Функциональные схемы автоматизации, методика их составления и условные обозначения элементов. Автоматизация систем, обеспечивающих безопасность работы и охрану окружающей среды.



28. Условия эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве, промышленности и коммунально-бытовом секторе; основы рационального выбора и использования электрооборудования; оценка параметров эксплуатационной надежности электрооборудования и средств автоматики; способы и средства диагностирования электрооборудования.

29. Эксплуатация электрооборудования: наладка, испытание, техническое обслуживание и текущий ремонт; технология капитального ремонта; электротехническая служба в сельскохозяйственном производстве, промышленности и коммунально-бытовом секторе, ремонтно-обслуживающая база, проектирование и анализ деятельности электротехнической службы.

30. Физические основы и характеристики оптического излучения; фотометрия и фотометрические приборы; методы светотехнических расчетов; законы и источники теплового и оптического излучения, их характеристики; специальные источники оптического излучения.

#### 4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи в 2 ч. Часть 1. : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Бессонов. – 12-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 364 с. // ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/AFCC1C9F-B134-4FCA-9696-92B9E8618C67>.

2. Игнатович В.М. Электрические машины и трансформаторы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Игнатович В.М., Ройз Ш.С. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2013. – 182 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34738>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общ. ред. А. С. Серебрякова. — М.: Издательство Юрайт, 2016. – 431 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-5403-6.

4. Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев, Н. В. Гусев, С. Н. Кладиев, С. М. Семенов. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 363 с. // ЭБС «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/96103.html>.

5. Папков, Б.В. Теоретические основы надежности и эффективности электроснабжения [Текст]: учебное пособие / Б.В. Папков, В.Л. Осокин. - Старый Оскол: ТНТ, 2019. – 592 с.

6. Папков, Б. В. Технико-экономическое обоснование принятых решений в электроэнергетике: курс лекций / Б. В. Папков, М. С. Вандышева, Т. В. Погребова. – Княгинино: НГИЭУ, 2016. – 240 с. (электр.).



7. Папков, Б. В. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков: учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00721-3. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/470867>.

8. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470117>

9. Серебряков А.С. Техника высоких напряжений. изоляция электрических установок высокого напряжения: Учебник / Серебряков А.С., 2021, ООО «Тонкие наукоемкие технологии», Старый Оскол - 229 с.

10. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. Часть 1. Электрические станции и подстанции: учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — ISBN 978-5-8265-1387-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64621.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2.: учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-1724-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85984.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12. Ветров, В. И. Режимы электрооборудования электрических станций : учебное пособие / В. И. Ветров, Л. Б. Быкова, В. И. Ключенович. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 243 с. — ISBN 978-5-7782-1456-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45158.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

13. Канатенко, М. А. Основы светотехники : учебное пособие / М. А. Канатенко. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 138 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —



URL: <https://www.iprbookshop.ru/102942.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102942>.

14. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84254.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

15. Бобров, А. В. Основы эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / А. В. Бобров, В. П. Возовик. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5-7638-3945-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100075.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 5. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Уровень ответа абитуриента	Количество баллов
<p>Ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p>	80 - 100
<p>Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.</p>	60 - 79
<p>Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p>	40 - 59
<p>* Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.</p>	0-39

\* Ответ, оцененный экзаменационной комиссией ниже 40 баллов, признается приемной комиссией как неудовлетворительный. Абитуриент, в этом случае, не допускается к участию в конкурсе по направлению магистратуры при поступлении на которое сдаваемое вступительное испытание является обязательным.