

УТВЕРЖДАЮ

Н.И. Никифорова

« 16 » 04 2021 г.



## по дисциплине

(наименование дисциплины (модуля))

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

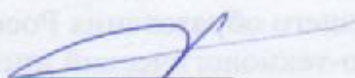
кваліфікація

форма обучения

Нижнекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:


Доцент  
(должность)

  
(подпись)

Р.Н. Ганиев  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭЭОП,  
протокол от 18.03 2021 г. № 7

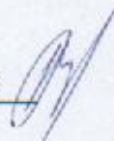
Зав. кафедрой

  
(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП Тумаева Е.В., зав. кафедрой ЭЭОП НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Ф.И.О., должность, организация, подпись



***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с  
указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

***Компетенция***

*1) ПК-1 – Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения и оформлять техническую документацию:*

*ПК-1.1 - Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании системы электроснабжения; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования системы электроснабжения;*

*ПК-1.2 - Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной системы электроснабжения; использовать теоретические знания на практике при проектировании системы электроснабжения;*

*ПК-1.3 - Владеет базовыми знаниями в области систем электроснабжения; навыками использования основных методов расчета для проектирования систем электроснабжения.*

*2) ПК-2 – Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами и оформлять техническую документацию:*

*ПК-2.1 - Знает основные нормы, правила и положения, используемые при проектировании автоматизированной системы управления технологическими процессами; классификацию, конструкции, технические характеристики оборудования автоматизированной системы управления технологическими процессами;*

*ПК-2.2 - Умеет проводить технико-экономическую оценку разработанной автоматизированной системы управления технологическими процессами; использовать теоретические знания на практике при проектировании автоматизированной системы управления технологическими процессами;*

*ПК-2.3 - Владеет базовыми знаниями в области автоматизированных систем управления технологическими процессами; навыками использования основных методов расчета для проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами.*

*3) ПК-5 – Способен выполнять работы по энергетическому обследованию оборудования электротехнических систем:*

*ПК-5.1 - Знает основное оборудование объектов профессиональной деятельности, его параметры и характеристики, режимы работы;*

*ПК-5.2 - Умеет применять теоретические и практические методы определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электротехнических систем;*

*ПК-5.3 - Владеет методами определения основных параметров электрооборудования и режимов работы электроэнергетических систем.*

<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b>				<b>Наименование оценочного средства</b>
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-1.1	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы
ПК-1.2	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы
ПК-1.3	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы
ПК-2.1	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы
ПК-2.2	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы
ПК-2.3	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы
ПК-5.1	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы
ПК-5.2	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы
ПК-5.3	Тема 1-6	Тема 1-6	Тема 1-6	Не предусмотрен	РГР/экзамен/лабо раторные работы

### **Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Текущая работа студента в течение семестра	Мин. баллов	Макс. баллов
--	----------------	-----------------

Лабораторная работа № 1	5	8
Лабораторная работа № 2	5	8
Лабораторная работа № 3	5	8
Лабораторная работа № 4	5	8
Лабораторная работа № 5	5	8
Лабораторная работа № 6	5	8
Расчетно-графическая работа (РГР)	6	12
<b>текущий рейтинг <math>R_{\text{тек}}</math></b>	<b>36</b>	<b>60</b>

**Поощрительные баллы** (не более 6 баллов) за выполнение нетиповых заданий повышенной сложности, участие в олимпиадах, НИР кафедры, написание рефератов и выполнение других работ.

- **экзаменационный рейтинг  $R_{\text{экз}}$**  (баллы, проставляемые экзаменатором за ответы в ходе сдачи экзамена). Его величина не должна превышать 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

оценка	балл
отлично	40
хорошо	32
удовлетворительно	24
неудовлетворительно	менее 24

- **итоговый рейтинг** студента по дисциплине определяется по формуле:

$R_{\text{дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}}$ . Максимальный рейтинг студента равен 100 баллам.

Пересчет рейтинговой системы в традиционную 4-балльную оценку:

Интервал баллов рейтинга	оценка
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	Неудовлетворительно
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	Удовлетворительно
$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	Хорошо
$87 \leq R_{\text{дис}} \leq 100$	Отлично

### ***Шкала оценивания***

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	73 - 87	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по	

			существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

#### Краткая характеристика оценочных средства

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

1	Лабораторная работа	<p>Это вид учебной работы, целью которой является изучение (исследование, измерение) характеристик лабораторного объекта.</p> <p>Цель лабораторных занятий: освоение изучаемой учебной дисциплины; приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины (дисциплин) с использованием технических средств и (или) оборудования</p>	<p>Темы лабораторных работ, контрольные вопросы по теме лабораторной работы, вопросы к коллоквиуму</p>
2	Расчетно-графическая работа	<p>Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.</p>	<p>Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет № 1**

1. Понятие электроэнергетических систем (ЭЭС) и сетей. Классификация и виды электрических сетей.
2. Компенсация реактивной мощности. Типы компенсирующих устройств.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет № 2**

1. Схемы замещения (СЗ) линий электропередачи (ЛЭП). Параметры СЗ ЛЭП.
2. Регулирующий эффект нагрузки.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет № 3**

1. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов. Параметры СЗ.
2. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет № 4**

1. Понятие ветви, узла, контура электрической сети. Понятие разомкнутой и замкнутой сети. Активные и пассивные элементы. Понятие уравнений установившегося режима.
2. Регулирование частоты в ЭЭС.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет № 5**

1. Расчет режима ЛЭП при заданном токе нагрузки (при известном напряжении в конце, а затем – в начале линии).
2. Регулирование частоты вращения турбины.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет № 6**

1. Расчет режима линии при заданной мощности нагрузки (при известном напряжении в конце, а затем – в начале линии).
2. Баланс активной мощности и связь его с частотой.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Экзаменационный билет № 7

1. Падение и потеря напряжения в ЛЭП нагрузки (при известном напряжении в конце, а затем – в начале линии).
2. Распределение напряжений в ЛЭП с двухсторонним питанием.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет №8**

1. Расчет разомкнутой сети (в два этапа) при заданной мощности нагрузки и напряжении источника питания.
2. Распределение потоков мощностей в простых замкнутых сетях (при известных напряжениях в конце линии, в начале и по концам линии).

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет №9**

1. Расчет сети из двух последовательных линий при заданной мощности нагрузки и напряжении в конце линии.
2. Расчет линии с равномерно распределенной нагрузкой.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет №10**

1. Расчетные нагрузки подстанций.
2. Определение наибольшей потери напряжения

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет № 11**

1. Расчет режима ЛЭП при заданном токе нагрузки (при известном напряжении в конце, а затем – в начале линии).
2. Баланс активной мощности и связь его с частотой.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Экзаменационный билет №12**

1. Понятие ветви, узла, контура электрической сети. Понятие разомкнутой и замкнутой сети. Активные и пассивные элементы. Понятие уравнений установившегося режима.
2. Регулирование частоты вращения турбины.

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### **Экзаменационный билет № 13**

1. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов. Параметры СЗ.
2. Распределение потоков мощностей в простых замкнутых сетях (при известных напряжениях в конце линии, в начале и по концам линии).

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

*Факультет Информационных технологий*  
*Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа: «Электроснабжение»

Семестр: 6

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭТЭОП Е.В. Тумаева

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### **Экзаменационный билет №14**

1. Схемы замещения (СЗ) линий электропередачи (ЛЭП). Параметры СЗ ЛЭП.
2. Расчет линии с равномерно распределенной нагрузкой

Составитель

к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

Министерство науки и высшего образования и Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Факультет Информационных технологий  
Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий

Учебным планом по направлению подготовки 13.03.02  
«Электроэнергетика и электротехника» для обучающихся предусмотрено  
проведение лабораторных работ по дисциплине «Электроэнергетические  
системы и сети».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных  
лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного  
оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель  
проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических  
положений лекционного материала, а также выработка студентами

**Лабораторная работа № 1** «Исследование параметров установившегося  
режима работы трансформатора»

**Лабораторная работа № 2** «Измерение параметров установившегося режима  
работы линии электропередач»

**Лабораторная работа № 3** «Измерение параметров установившегося режима  
разомкнутой сети»

**Лабораторная работа № 4** «Снятие статической характеристики мощности по  
напряжению батареи конденсаторов»

**Лабораторная работа № 5** «Влияние компенсации реактивной мощности с  
помощью конденсаторной батареи на параметры установившегося режима  
разомкнутой распределительной электрической сети»

**Лабораторная работа №6** «Исследование установившихся режимов ЛЭП с  
одним источником питания»

Цель и задачи лабораторных работ, основные понятия, порядок и методика выполнения исследований, контрольные вопросы для сдачи приведены в методических указаниях к лабораторным работам по «Распределительным сетям систем электроснабжения» авторов: Амировой С.С., Чекунов Н.И., Булатова В.М., изданных КНИТУ г. Казани, 2011 г., 36 с.

**Критерии оценки:** Лабораторная работа считается зачтенной, если она отличается последовательностью, правильностью полученных результатов и выводов. При этом студент демонстрирует хорошую степень владения представленным материалом. Ответы формулируются аргументировано. Минимальный балл за каждую лабораторную работу составляет 5 (удовлетворительно), средний балл – 6-7 (хорошо), максимальный бал – 8 (отлично). В скобках приведены баллы 4 семестра.

Лабораторная работа не зачитывается, если она выполнена с ошибками, полученные результаты значительно отличаются от истинных. У студента отсутствуют четкие ответы на поставленные вопросы.

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Министерство науки и высшего образования и Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

Факультет Информационных технологий  
Кафедра Электротехники и энергообеспечения предприятий

Задание на выполнение расчетно-графической работы «Расчет электрической  
сети» по дисциплине  
**«Электроэнергетические системы и сети»**

Исходными данными для расчета являются: схема расположения понижительных подстанций, мощности нагрузок подстанций  $P_n$ , МВт, коэффициенты мощности подстанций  $\cos \psi$ , максимальное рабочее напряжение сети  $U_{\max}$ , кВ, напряжение в аварийном режиме  $U_{ав}$ , кВ, коэффициент мощности сети  $\cos \psi_c$ , число часов использования максимальной нагрузки  $T_a$ .

Необходимо выполнить следующие пункты проекта.

- 4) Выбрать два рациональных варианта сети.
- 5) Выбрать номинальное напряжение.
- 6) Рассчитать баланс мощностей в выбранных вариантах.
- 7) Определить мощность и выбрать компенсирующие установки.
- 8) Выбрать сечение проводов ВЛ.
- 9) Выбрать трансформаторы подстанций.

- 10) Выбрать схемы подстанций.
- 11) Рассчитать технико-экономические показатели сети.
- 12) Рассчитать максимальный и послеаварийный режимы сети.
- 13) Выбрать оборудование подстанций.

1.

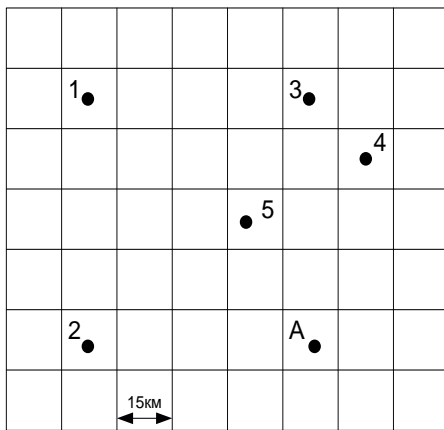


Рисунок 1

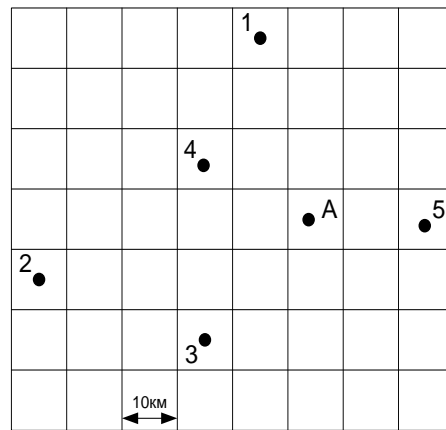


Рисунок 2

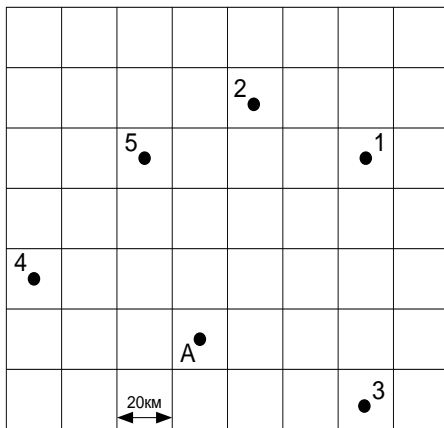


Рисунок 3

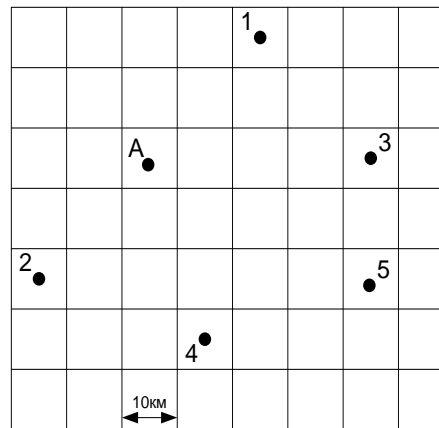


Рисунок 4

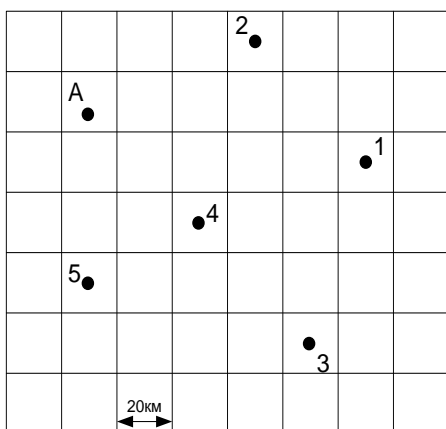


Рисунок 5

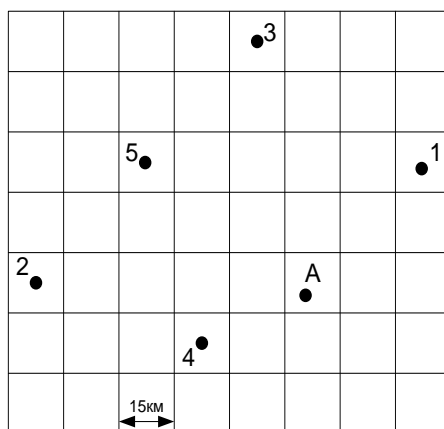


Рисунок 6

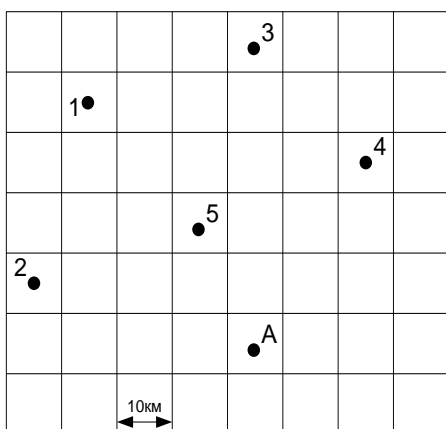


Рисунок 7

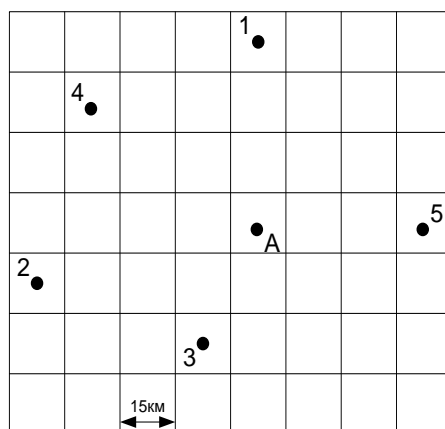


Рисунок 8

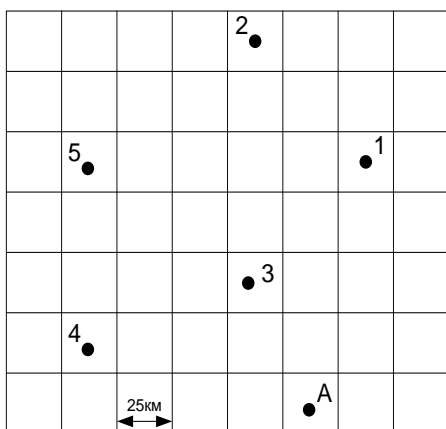


Рисунок 9

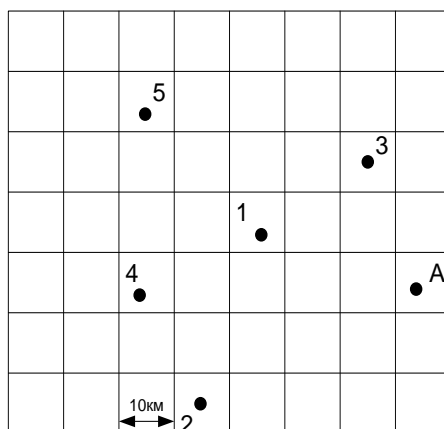


Рисунок 10

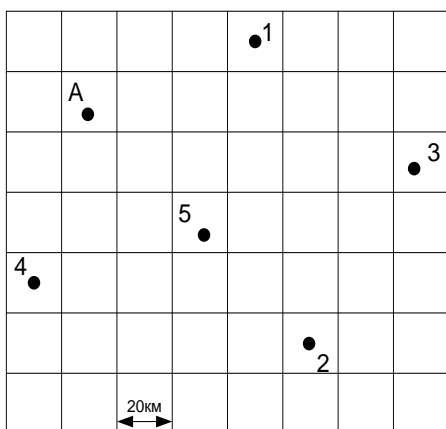


Рисунок 11

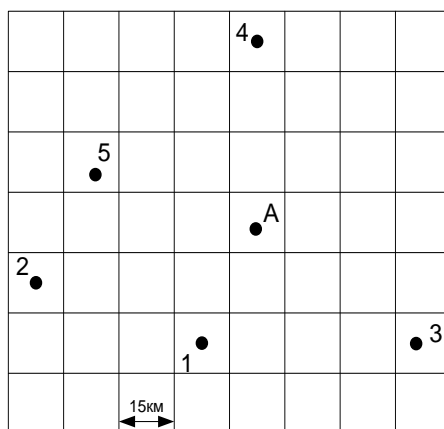


Рисунок 12

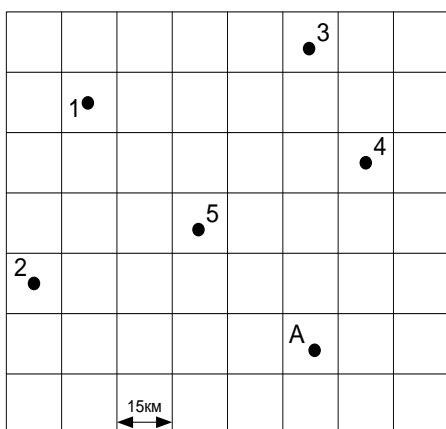


Рисунок 13

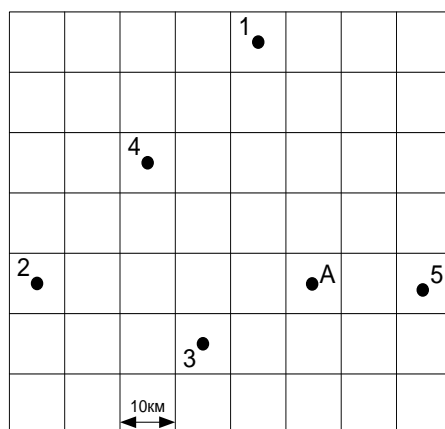


Рисунок 14

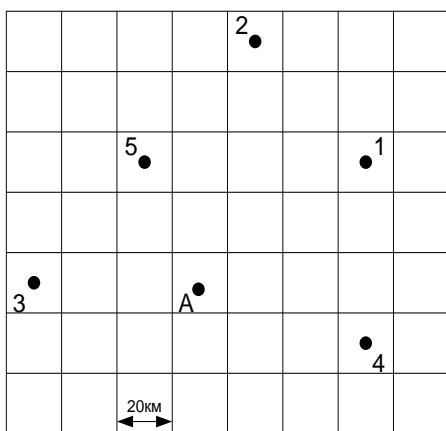


Рисунок 15

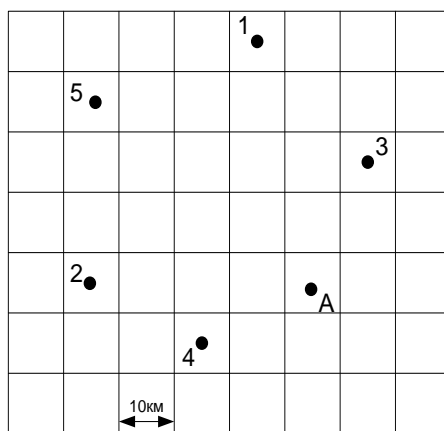


Рисунок 16

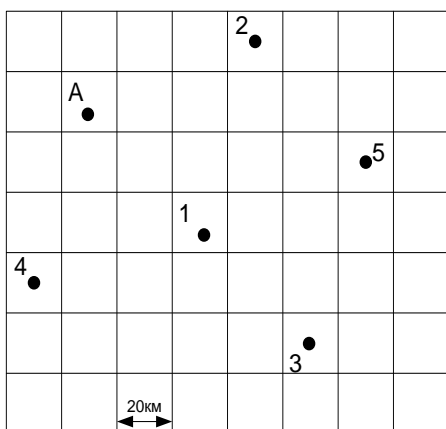


Рисунок 17

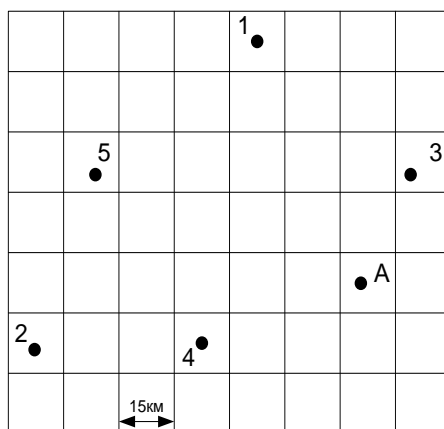


Рисунок 18

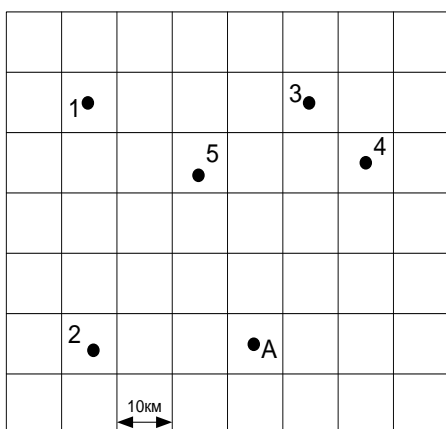


Рисунок 19

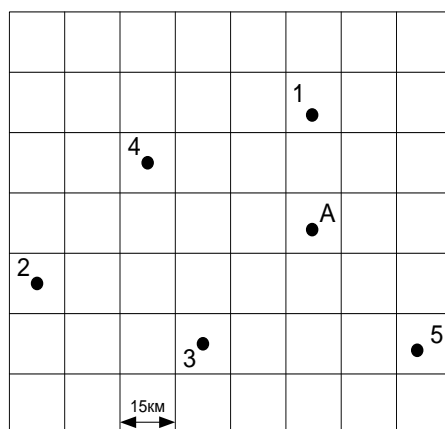


Рисунок 20

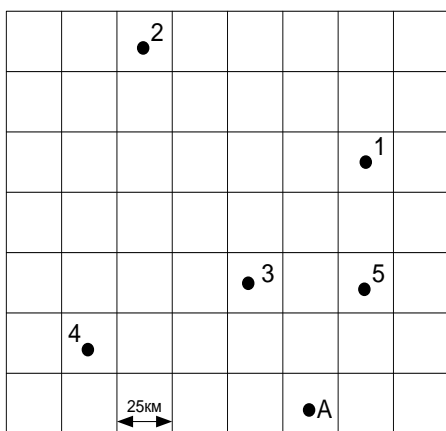


Рисунок 21

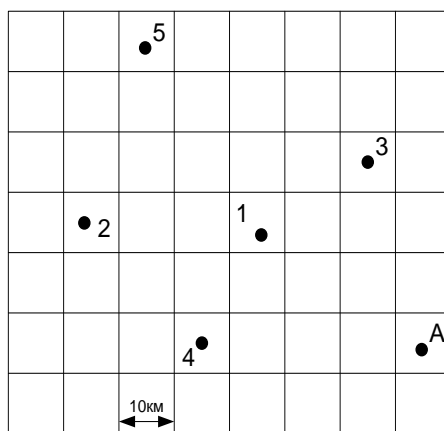


Рисунок 22

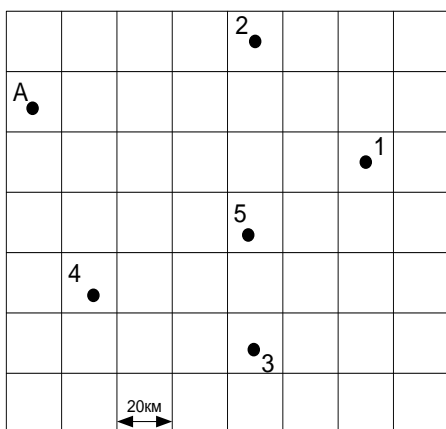


Рисунок 23

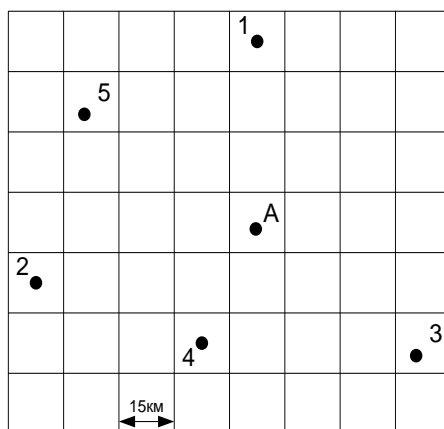


Рисунок 24

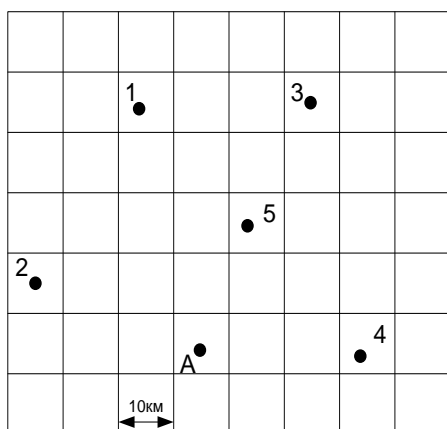


Рисунок 25

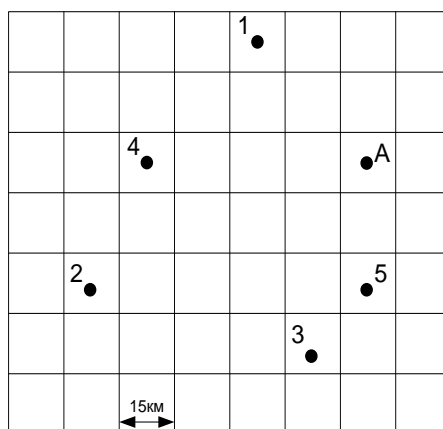


Рисунок 26

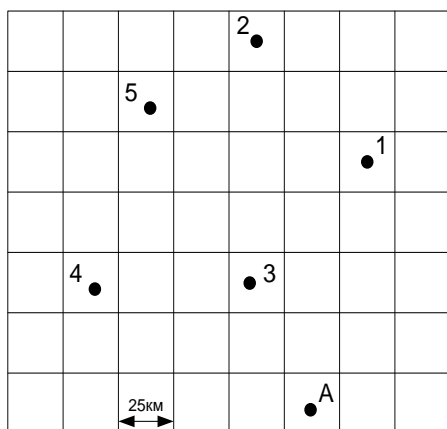


Рисунок 27

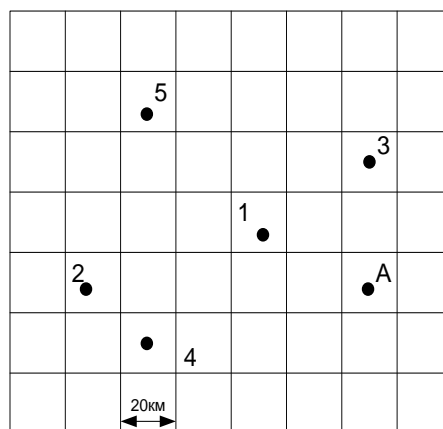


Рисунок 28

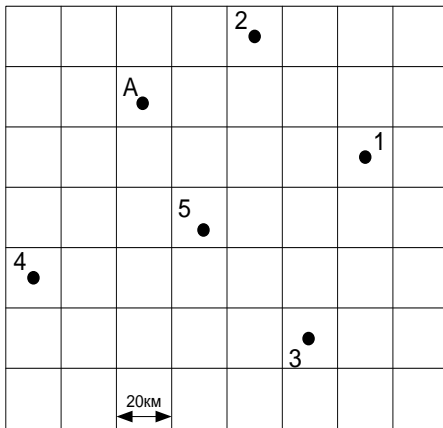


Рисунок 29

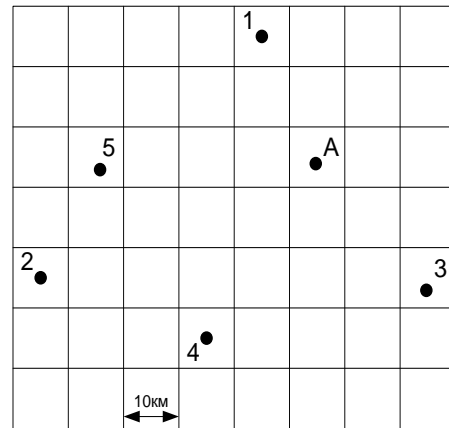


Рисунок 30

Задание 9					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	19	15	18	25	30
Cos ψ	0,92	0,75	0,83	0,82	0,91
Umax, %	115				
Uав, %	105				
Cos ψс	0,93				
Ta	4200 ч				

Задание 10					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	35	38	17	13	20
Cos ψ	0,85	0,72	0,82	0,90	0,76
Umax, %	110				
Uав, %	105				
Cos ψс	0,94				
Ta	4300 ч				

Задание 11					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	19	35	19	17	24
Cos ψ	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
Umax, %	118				
Uав, %	105				
Cos ψс	0,94				

Задание 12					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	38	22	19	24	21
Cos ψ	0,91	0,89	0,76	0,82	0,76
Umax, %	118				
Uав, %	106				
Cos ψс	0,93				

Тa	4100 ч
----	--------

Тa	4200 ч
----	--------

Задание 13					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	25	29	17	33	26
Cos $\psi$	0,86	0,75	0,85	0,82	0,79
Umax, %	110				
Uав, %	106				
Cos $\psi_c$	0,93				
Тa	4300 ч				

Задание 14					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	19	10	25	25	34
Cos $\psi$	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
Umax, %	115				
Uав, %	105				
Cos $\psi_c$	0,93				
Тa	4350 ч				

Задание 15					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	20	16	50	19	23
Cos $\psi$	0,88	0,76	0,88	0,92	0,76
Umax, %	118				
Uав, %	108				
Cos $\psi_c$	0,92				
Тa	4400 ч				

Задание 16					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	29	40	20	25	19
Cos $\psi$	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
Umax, %	118				
Uав, %	106				
Cos $\psi_c$	0,93				
Тa	4400 ч				

Задание 17					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	29	19	28	41	19
Cos $\psi$	0,81	0,90	0,91	0,82	0,79
U <sub>max</sub> , %	118				
U <sub>ав</sub> , %	106				
Cos $\psi$ с	0,93				
Ta	4200 ч				

Задание 18					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	39	35	44	13	20
Cos $\psi$	0,85	0,72	0,80	0,80	0,78
U <sub>max</sub> , %	110				
U <sub>ав</sub> , %	105				
Cos $\psi$ с	0,94				
Ta	4100 ч				

Задание 19					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	10	42	28	17	35
Cos $\psi$	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
U <sub>max</sub> , %	118				
U <sub>ав</sub> , %	105				
Cos $\psi$ с	0,94				
Ta	4100 ч				

Задание 20					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	38	22	24	19	21
Cos $\psi$	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
U <sub>max</sub> , %	118				
U <sub>ав</sub> , %	106				
Cos $\psi$ с	0,93				
Ta	4200 ч				

Задание 21					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	29	26	18	33	25
Cos $\psi$	0,86	0,75	0,85	0,82	0,79
U <sub>max</sub> , %	110				
U <sub>ав</sub> , %	106				
Cos $\psi$ с	0,93				
Ta	4300 ч				

Задание 22					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	19	10	25	25	34
Cos $\psi$	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
U <sub>max</sub> , %	115				
U <sub>ав</sub> , %	105				
Cos $\psi$ с	0,93				
Ta	4350 ч				

Задание 23					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	20	19	50	16	23
Cos $\psi$	0,88	0,76	0,88	0,92	0,76
U <sub>max</sub> , %	116				
U <sub>ав</sub> , %	106				
Cos $\psi_c$	0,92				
Ta	4400 ч				

Задание 24					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	19	29	18	20	21
Cos $\psi$	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
U <sub>max</sub> , %	118				
U <sub>ав</sub> , %	106				
Cos $\psi_c$	0,93				
Ta	4200 ч				

Задание 25					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	19	15	18	30	25
Cos $\psi$	0,92	0,75	0,83	0,82	0,91
U <sub>max</sub> , %	115				
U <sub>ав</sub> , %	105				
Cos $\psi_c$	0,93				
Ta	4200 ч				

Задание 26					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	35	38	13	17	20
Cos $\psi$	0,85	0,72	0,82	0,90	0,76
U <sub>max</sub> , %	110				
U <sub>ав</sub> , %	105				
Cos $\psi_c$	0,94				
Ta	4300 ч				

Задание 27					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	19	35	18	17	24
Cos $\psi$	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
U <sub>max</sub> , %	118				
U <sub>ав</sub> , %	105				
Cos $\psi_c$	0,94				
Ta	4100 ч				

Задание 28					
№п/с т	1	2	3	4	5
Рн, МВт	38	21	19	22	24
Cos $\psi$	0,91	0,89	0,76	0,82	0,76
U <sub>max</sub> , %	118				
U <sub>ав</sub> , %	106				
Cos $\psi_c$	0,93				
Ta	4200 ч				

Задание 29					
№п/с т	1	2	3	4	5
P <sub>н</sub> , МВт	25	29	18	33	26
Cos ψ	0,86	0,75	0,85	0,82	0,79
U <sub>max</sub> , %	110				
U <sub>ав</sub> , %	106				
Cos ψс	0,93				
Ta	4400 ч				

Задание 30					
№п/с т	1	2	3	4	5
P <sub>н</sub> , МВт	10	19	25	25	34
Cos ψ	0,81	0,78	0,80	0,82	0,76
U <sub>max</sub> , %	115				
U <sub>ав</sub> , %	105				
Cos ψс	0,93				
Ta	4350 ч				

Задание 31					
№п/с т	1	2	3	4	5
P <sub>н</sub> , МВт	47	16	50	19	10
Cos ψ	0,88	0,78	0,88	0,9	0,76
U <sub>max</sub> , %	118				
U <sub>ав</sub> , %	108				
Cos ψс	0,92				
Ta	4800 ч				

Задание 32					
№п/с т	1	2	3	4	5
P <sub>н</sub> , МВт	22	40	19	25	36
Cos ψ	0,81	0,78	0,86	0,82	0,76
U <sub>max</sub> , %	116				
U <sub>ав</sub> , %	106				
Cos ψс	0,93				
Ta	4500 ч				

Варианты на курсовой проект выбираются согласно двум последним цифрам зачетки

№ зач	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ рис	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ зад	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

зач																				
№ рис	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ зад	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	3	4	5	6	7	8	9	10
№ зач	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
№ рис	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ зад	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Критерий оценки	Баллы	Оценка	Зачтено / не зачтено
Полное решение РГР. Логически обоснованные, полные и правильные ответы на вопросы. Отсутствие ошибок.	12	Отлично	Зачтено
Полное решение РГР. Студент дает достаточно полный ответ. Имеются трудности в обоснованности своего ответа.	10	Хорошо	Зачтено
Полное решение РГР. Не полный ответ (в общих чертах) на вопросы.	6	Удовлетворительно	Зачтено
Нелогичное изложение материала. Нераскрыта тематика вопросов. Не правильное решение РГР. Отсутствие аргументации.	<69	Неудовлетворительно	Не зачтено

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Ганиев Р.Н.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.