

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор политехнического  
института

**Сысоев С.М.**

ФИО

  
подпись

«16» 06 2020г.

**ПРИНЯТ**

на заседании Ученого совета  
института

«16» 06 2020г.

Протокол № 03/20

**Отчет по самообследованию**  
качества обучения образовательной программы – программы  
магистратуры

Направление  
подготовки

13.04.02

Электроэнергетика и электротехника

Форма  
обучения

очная

Направленность  
(профиль)

Электроэнергетические системы и сети  
наименование

Выпускающая  
кафедра

13

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

Рыжаков В.В.

ФИО

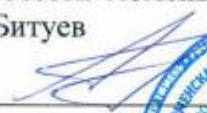
## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Анализ показателей качества подготовки обучающихся программы магистратуры
2. Форма комплексного оценочного средства.

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АУТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ  
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОГЛАСОВАНО**

Первый заместитель генерального  
директора – главный инженер  
АО «Россети Тюмень»  
А. К. Битуев



«19» 05



**КОМПЛЕКСНЫЙ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки: 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность программы: Электроэнергетические системы и сети

Квалификация: Магистр

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2019

Фонды оценочных средств утверждены на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики «19» марта 2020 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой



В.В. Рыжаков

Сургут, 2020 г.

## 1 Оценка сформированности компетенций

Этап: 1 семестр.

Формируемые индикаторы компетенций:

ОПК-1.1 Ставит цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки;

ОПК-1.2 Формулирует и выбирает цели и задачи исследования, приоритеты решения задач, критерии их оценки;

ПК-2.1 Разрабатывает техническое задание на обследование и знакомится с отчетом по результатам обследования;

ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает оптимальные варианты схем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

ПК-4.1 Производит выбор оборудования объектов профессиональной деятельности;

ПК-4.2 Применяет методы расчета параметров различных режимов объектов профессиональной деятельности.

ПК-5.2 Рассчитывает необходимые технико-экономические параметры объекта для разработки технического задания.

№	Наименование дисциплины	Перечень проверяемых компетенций							Форма контроля при промежуточной аттестации
		ОПК-1.1	ОПК-1.2	ПК-2.1	ПК-2.3	ПК-4.1	ПК-4.2	ПК-5.2	
1	Организация и планирование электроснабжения промышленных предприятий	ОПК-1.1	ОПК-1.2	ПК-2.1	ПК-2.3	ПК-4.1	ПК-4.2	ПК-5.2	Экзамен

Этап: 2 семестр.

Формируемые индикаторы компетенций:

ОПК-2.1 Демонстрирует навыки применения научно-прикладных исследований в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2.2 Применяет подходы, методы и технологии научно-прикладных исследований в сфере профессиональной деятельности;

ПК-2.2 Выполняет сбор и анализ данных об объектах профессиональной деятельности;

ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает оптимальные варианты схем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

ПК-4.1 Производит выбор оборудования объектов профессиональной деятельности;

ПК-4.2 Применяет методы расчета параметров различных режимов объектов профессиональной деятельности.

№	Наименование дисциплины	Перечень проверяемых компетенций					Форма контроля при промежуточной аттестации
		ОПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3	ПК-4.1	ПК-4.2	
1	Электроэнергетические сети и системы	ОПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3	ПК-4.1	ПК-4.2	Экзамен
2	Надежность электроэнергетических сетей и систем	ОПК-2.2	ПК-2.3	ПК-4.1	ПК-4.2		Экзамен

## 2 Оценочные средства

**БУ ВО «СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

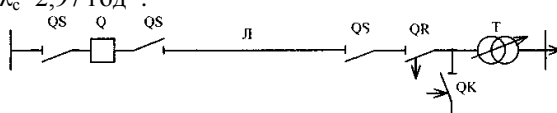
Междисциплинарный тест для оценки сформированности компетенций обучающихся магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность программы: Электроэнергетические системы и сети.

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

### Вариант 1

№	Дисциплина	Задание	Отметка о выполнении
41	Организация и планирование электроснабжения промышленных предприятий	<p>Величина токов однофазного замыкания на землю определяется:</p> <p>1 <math>I_{033} = 3U_{\phi} \omega C_0</math></p> <p>2 <math>I_{033} = 3U_{\phi} C_0 / \omega</math></p> <p>3 <math>I_{033} = 3U_{\phi} \omega / C_0</math></p> <p>4 <math>I_{033} = 3U_{\phi} / \omega C_0</math></p>	
		<p>Число часов использования максимума нагрузки потребителем определяется:</p> <p>1 <math>N = A_{200} \cdot P_{max}</math></p> <p>2 <math>N = P_{max} / A_{200}</math></p> <p>3 <math>N = A_{200} / P_{max}</math></p> <p>4 <math>N = (A_{200} \cdot P_{max})^2</math></p>	
		<p>Взаимоотношения потребителей с энергоснабжающими организациями регламентируются:</p> <p>1 Конституция РФ.</p> <p>2 Договор энергоснабжения.</p> <p>3 Гражданский Кодекс РФ.</p> <p>4 Нормативно-правовые акты в области энергоснабжения.</p> <p>5 Все выше перечисленные.</p>	
		<p>В системе электроснабжения выделяют виды электроустановок:</p> <p>1 Электрические станции.</p> <p>2 Электрические сети и подстанции.</p> <p>3 Приемники электроэнергии.</p> <p>4 Все выше перечисленные.</p>	
		<p>Каким документом регламентируется качество электрической энергии?</p> <p>1 ГОСТ 13109-97.</p> <p>2 Федеральным законом № 261-ФЗ.</p> <p>3 Стандартом предприятия.</p> <p>4 Не регламентируется.</p>	
		<p>Капитальные вложения на сооружение систем электроснабжения включают:</p> <p>1 Стоимость устанавливаемого электрооборудования.</p> <p>2 Стоимость строительной части установок.</p> <p>3 Стоимость монтажных работ.</p> <p>4 Смежные расходы.</p>	
		<p>На капитальный и на текущий ремонты оборудования составляются:</p> <p>1 Ведомости дефектов.</p> <p>2 Сметы затрат.</p> <p>3 Ведомости на зарплату.</p> <p>4 Ремонтные ведомости.</p>	
2	Электроэнергетические сети и системы	<p>Определить параметры схемы замещения ЛЭП напряжением 110 кВ, выполненной проводом АС-95 протяженностью 55 км. Подвеска проводов горизонтальная. Каталожные данные ЛЭП: <math>r_0 = 0,306 \text{ Ом/км}</math>; <math>x_0 = 0,434 \text{ Ом/км}</math>; <math>b_0 = 0,0261 \cdot 10^{-4} \text{ См/км}</math>.</p>	
		<p>При какой длине воздушной ЛЭП-220 кВ, выполненной проводами АС-400, ее индуктивное сопротивление равно индуктивному сопротивлению трансформатора ТРДЦН-160000/220, работающего по схеме двухобмоточного трансформатора? Каталожные данные трансформатора:</p>	

		<p><math>S_{н.тр}=160000 \text{ кВ}\cdot\text{А}</math>; <math>U_n= 220 \text{ кВ}</math>; <math>u_k= 12 \%</math>. Каталожные данные воздушной ЛЭП: <math>x_0= 0,42 \text{ Ом/км}</math>.</p> <p>Воздушная ЛЭП-110 кВ выполнена проводами АС-120. Мощность нагрузки ЛЭП составляет <math>S_2=25+ j10 \text{ МВ}\cdot\text{А}</math>.</p> <p>а) При какой длине <math>L_1</math> ЛЭП потери активной мощности составят 3% от полной передаваемой мощности <math>S_2</math>?</p> <p>б) При какой длине <math>L_2</math> ЛЭП потери реактивной мощности составят 5% от полной передаваемой мощности <math>S_2</math>?</p> <p>Каталожные данные воздушной ЛЭП: <math>r_0= 0,249 \text{ Ом/км}</math>; <math>x_0= 0,427 \text{ Ом/км}</math>.</p> <p>Активная мощность нагрузки трансформатора ТРДН-40000/110, работающего по схеме двухобмоточного трансформатора, составляет <math>P_2= 24 \text{ МВт}</math>.</p> <p>а) При каком коэффициенте мощности нагрузки трансформатора (<math>\cos\phi_2</math>) потери активной мощности в нем составят <math>\Delta P_{тр}=120 \text{ кВт}</math>?</p> <p>б) Для тех же условий определить потери реактивной мощности в трансформаторе. Каталожные данные трансформатора: <math>S_{н.тр.} = 40000 \text{ кВ}\cdot\text{А}</math>; <math>U_n= 110 \text{ кВ}</math>; <math>I_x= 0,65 \%</math>; <math>\Delta P_x= 36 \text{ кВт}</math>; <math>\Delta P_k=172 \text{ кВт}</math>; <math>u_k= 10,5\%</math>.</p>	
3	Надежность электроэнергетических сетей и систем	<p>При КЗ на выводах низкого напряжения трансформатора срабатывает максимально токовая защита МТЗ с вероятностью 0,8, а дифференциальная защита ДЗ - с вероятностью 1. На подстанции обязательно предусмотрен только один вид защиты, причем, вероятность установки МТЗ равна 0,6. Известно, что произошло отключение трансформатора релейной защитой. Определить при этом условия вероятность, что подстанция оснащена МТЗ.</p> <p>1 0,4. 2 0,48. 3 0,545. 4 0,6.</p>	
		<p>Прибор состоит из <math>n</math> блоков, отказ хотя бы одного блока приводит к отказу прибора в целом. Блоки выходят из строя независимо друг от друга. Вероятность безотказной работы каждого блока равна <math>p</math>. Найти вероятность безотказной работы прибора в целом.</p> <p>1 <math>1 - p^n</math>. 2 <math>np</math>. 3 <math>p^n</math>. 4 <math>(1 - p)^n</math>.</p>	
		<p>Электроснабжение завода от энергосистемы осуществляется по двум воздушным линиям электропередачи. Вероятность выхода из строя во время грозы для первой линии равна 0,001, для второй линии - 0,002. Отказы линий являются независимыми событиями. Найти вероятность события А, заключающегося в выходе из строя обеих линий во время грозы.</p> <p>1 0,000002. 2 0,003. 3 0,997. 4 0,999998.</p>	
		<p>Рассчитать вероятность безотказной работы в течение 3 месяцев и среднюю наработку на отказ для системы, состоящей из одноцепной ВЛ вместе с понижающим трансформатором 110/10кВ и коммутационной аппаратурой, если интенсивность отказов системы составляет <math>\lambda_c=2,97 \text{ год}^{-1}</math>.</p>  <p>The diagram shows a power line starting with a switch QS, followed by a circuit breaker Q, then another switch QS. The line continues through a transformer T and ends at a fault point QK. The length of the line is denoted as L.</p>	
		<p>Что из ниже перечисленного является достоинством статистической формулы вероятности по сравнению с расчетной (классической) формулой?</p> <p>1 Приближение статистической вероятности к теоретическому значению при неограниченном увеличении числа опытов. 2 Возможность определения статистической вероятности после серии опытов по их результатам. 3 Применимость к событиям, которые не сводятся к схеме случаев. 4 Нет правильного ответа среди вышеприведенных.</p>	

	<p>От шин трансформаторной подстанции питаются четыре электродвигателя мощностью 5, 10, 10 и 40 кВт. Вероятности включенного состояния двигателей соответственно равны 0,1; 0,2; 0,3; 0,2. Включенные состояния электродвигателей являются независимыми событиями. Чему равна вероятность нагрузки на трансформатор, равный 65 кВт, если все двигатели после включения загружаются на номинальную мощность?</p> <p>1 0,0012. 2 0,4032. 3 0,5968. 4 0,8.</p>	
	<p>Для двухцепной линии электропередачи известны вероятности отказа каждой цепи: <math>q_1 = q_2 = 0,001</math>. Определить вероятности того, что линия будет иметь стопроцентную пропускную способность – <math>P(100\%)</math>, линия откажет – <math>Q</math>.</p>	
	<p>Какое из перечисленных условий не обязательно при использовании классической формулы определения вероятности?</p> $P(A) = m/n,$ <p>где <math>n</math> - общее число возможных исходов опыта; <math>m</math> - число исходов, благоприятствующих появлению события <math>A</math>; <math>P(A)</math> - вероятность события <math>A</math>.</p> <p>1 Исходы должны быть не совместными. 2 Исходы должны быть равновероятными. 3 Исходы должны составлять полную группу событий. 4 Исходы должны быть зависимыми.</p>	
	<p>Определить для трансформатора с высшим напряжением 10кВ следующие показатели надежности: вероятности безотказной работы <math>P</math>, появления отказа <math>Q</math> и частоту отказов <math>a</math> для момента времени <math>t = 6</math> месяцев. Интенсивность отказов трансформатора составляет <math>\lambda = 0,035</math> год<sup>-1</sup> Определить для трансформатора с высшим напряжением 10кВ следующие показатели надежности: вероятности безотказной работы <math>P</math>, появления отказа <math>Q</math> и частоту отказов <math>a</math> для момента времени <math>t = 6</math> месяцев. Интенсивность отказов трансформатора составляет <math>\lambda = 0,035</math> год<sup>-1</sup>.</p>	

**БУ ВО «СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Междисциплинарный тест для оценки сформированности компетенций обучающихся магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность программы: Электроэнергетические системы и сети.

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

**Вариант 2**

№	Дисциплина	Задание	Отметка о выполнении
1	Организация и планирование электроснабжения промышленных предприятий	<p>Пользование электрической энергией допускается:</p> <p>1 На основании договора. 2 В любом случае. 3 На основании соглашения. 4 Все выше перечисленные.</p>	
		<p>Выделяют следующие группы потребителей:</p> <p>1 Промышленные и приравненные к ним потребители. 2 Непромышленные потребители. 3 Электрифицированный и железнодорожный транспорт. 4 Городской транспорт. 5 С/х потребители. 6 Население. 7 Оптовые потребители-перепродавцы. 8 Все выше перечисленные.</p>	
		<p>В процессе утверждения тарифов рассматриваются следующие документы:</p> <p>1 Экономическое обоснование общей потребности в финансовых средствах. 2 Определение видов и объемов продукции в натуральном выражении. 3 Распределение общей потребности в финансовых средствах. 4 Расчет тарифов. 5 Все выше перечисленные.</p>	
		<p>Система тарифов включает:</p> <p>1 Регулируемые тарифы на электрическую энергию (мощность), продаваемую на оптовом рынке в рамках предельных объемов продажи электрической энергии (мощности) по регулируемым ценам (тарифам). 2 Регулируемые тарифы на электроэнергию (мощность) и (или) их предельные уровни на розничных рынках. 3 Регулируемые тарифы на тепловую энергию (мощность) на розничном рынке. 4 Тарифы или их предельные уровни (минимальные или максимальные) на услуги, оказываемые на оптовом и розничном рынках электрической энергии (мощности). 5 Все выше перечисленные.</p>	
		<p>Отклонение напряжения – это...</p> <p>1 разность между действительным значением напряжения <math>U</math> и его номинальным значением для сети <math>U_n</math>. 2 разность между номинальным значением для сети <math>U_n</math> и его действительным значением напряжения <math>U</math>.</p>	
		<p>Государственное регулирование тарифов на региональном уровне предусматривает:</p> <p>1 Утверждение тарифов на электрическую энергию всем потребителям на территории региона. 2 Утверждение тарифов на электрическую энергию, не являющиеся субъектами ФОРЭМ. 3 Утверждение размера оплаты за услуги, оказываемые на потребительском рынке электрической и тепловой мощности. 4 Все выше перечисленные.</p>	



		<p>Для производителей энергии применяются ставки тарифа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 На установленную мощность.</li> <li>2 На производство электроэнергии.</li> <li>3 На вырабатываемую энергию.</li> <li>4 Все выше перечисленные.</li> </ol>	
2	Электроэнергетические сети и системы	<p>Определить параметры схемы замещения трехобмоточного трансформатора типа ТДТН-16000/110, отнесенные к высшему напряжению трансформатора.</p> <p>Каталожные данные трансформатора: <math>S_{н.тр.}=16000</math> кВ·А; <math>U_n=110</math> кВ; <math>u_{кВ-С}=10,5</math> %; <math>u_{кВ-Н}=17</math> %; <math>u_{кС-Н}=6</math> %; <math>\Delta P_k=100</math> кВт; <math>I_x=1,0</math> %; <math>\Delta P_x=23</math> кВт.</p>	
		<p>При какой длине воздушной ЛЭП-220 кВ, выполненной проводами АС-240, генерация реактивной мощности проводимостью ЛЭП компенсирует потери реактивной мощности в стали двухобмоточного трансформатора ТРДЦН-63000/220?</p> <p>Каталожные данные трансформатора: <math>S_{н.тр.}=63000</math> кВ·А; <math>U_n=220</math> кВ; <math>I_x=0,8</math> %. Каталожные данные воздушной ЛЭП: <math>b_0=0,026 \cdot 10^{-4}</math> См/км.</p>	
		<p>Воздушная ЛЭП напряжением 220 кВ протяженностью 80 км выполнена проводом АС-240 и питает нагрузку (72+j54) МВ·А. Определить напряжение в начале участка линии, если в конце участка напряжение 218 кВ.</p> <p>Каталожные данные воздушной ЛЭП: <math>r_0=0,12</math> Ом/км; <math>x_0=0,435</math> Ом/км; <math>b_0=0,026 \cdot 10^{-4}</math> См/км.</p>	
		<p>Трансформатор типа ТМ-1000/10 питает нагрузку, потребляющую мощность (720+j540) кВ·А при <math>\cos\phi=0,8</math>. Определить потери напряжения в трансформаторе, если при максимальной нагрузке напряжение на стороне ВН трансформатора равно 10,6 кВ.</p> <p>Каталожные данные трансформатора: <math>S_{н.тр.}=1000</math> кВ·А; <math>U_{нв}=10</math> кВ; <math>u_k=5,5</math>%; <math>\Delta P_k=12,2</math> кВт; <math>I_x=1,4</math> %; <math>\Delta P_x=2,1</math> кВт.</p>	
3	Надежность электроэнергетических сетей и систем	<p>Таблица, устанавливающая соотношение между значениями случайных величин и их вероятностями, носит название</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Ряд распределения.</li> <li>2 Многоугольник распределения.</li> <li>3 Функция распределения.</li> <li>4 Полигон частот.</li> </ol>	
		<p>Какая из перечисленных ниже случайных величин является дискретной?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Нагрузка кабельной линии.</li> <li>2 Количество отказов кабельной линии.</li> <li>3 Напряжение на шинах трансформаторной подстанции.</li> <li>4 Частота переменного напряжения.</li> </ol>	
		<p>Для обеспечения работы турбины на ТЭЦ установлено 2 котла, Рассматриваются события: Т - исправна турбина; <math>K_i</math> (<math>i = 1; 2</math>) - исправен <math>i</math>-й котел; С ~ работоспособна система. Система будет работоспособна, если исправна турбина и хотя бы один котел. Выразить событие С через Т и <math>K_i</math>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 <math>S = TK_1K_2</math>.</li> <li>2 <math>S = T(K_1 + K_2)</math>.</li> <li>3 <math>S = T(K_1 + K_2 - K_1K_2)</math>.</li> <li>4 <math>S = K_1K_2</math>.</li> </ol>	
		<p>Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05 и 0,08. Найти вероятность безотказной работы устройства, если известно, что отказ хотя бы одного элемента приводит к отказу устройства в целом.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 0,126.</li> <li>2 0,13.</li> <li>3 0,874.</li> <li>4 0,996.</li> </ol>	
		<p>Кабельная линия в течение 70% времени работает с номинальной нагрузкой, при этом вероятность ее выхода из строя равна 0,2; в остальное время линия работает с перегрузкой, когда вероятность выхода ее из строя равна 0,7. Определить вероятность безотказной работы линии в течение всего срока эксплуатации.</p>	

	<p>1 0,24. 2 0,35. 3 0,55. 4 0,65.</p>	
	<p>Определить для воздушной линии напряжением 35 кВ протяжённостью 10 км следующие показатели надёжности: вероятности безотказной работы <math>P</math>, появления отказа <math>Q</math> и частоту отказов <math>a</math> для момента времени <math>t = 12</math> месяцев. Интенсивность отказов на 1 км линии составляет <math>\lambda_0 = 0,08</math> год<sup>-1</sup>.</p>	
	<p>Вероятность того, что расход электроэнергии предприятием в течение одних суток превысит установленную норму, равна 0,25. Найти вероятность того, что из шести суток расход электроэнергии в течение четырех не превысит норму.</p> <p>1 <math>15 \cdot 0,75^4 \cdot 0,25^2</math>. 2 <math>15 \cdot 0,25^4 \cdot 0,75^2</math>. 3 <math>0,75^4</math>. 4 <math>0,75^4 \cdot 0,25^2</math>.</p>	
	<p>Какая из перечисленных ниже случайных величин является непрерывной?</p> <p>1 Время перерыва электроснабжения. 2 Количество отказов кабельной линии. 3 Количество работающих генераторов ТЭЦ. 4 Число элементов системы электроснабжения.</p>	
	<p>Проводилось наблюдение за работой пяти однотипных элементов. Было зарегистрировано время безотказной работы элемента 1 – 250 суток, элемента 2 – 295 суток, элемента 3 – 340 суток, элемент 4 – 210 суток, элемента 5 – 190 суток. Определить среднее время безотказной работы и интенсивность отказов элементов данного типа.</p>	

## ИТОГ:

Комплексное оценочное средство направлено на формирование следующих индикаторов компетенций:

ОПК-1.1 Ставит цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки;

ОПК-1.2 Формулирует и выбирает цели и задачи исследования, приоритеты решения задач, критерии их оценки;

ОПК-2.1 Демонстрирует навыки применения научно-прикладных исследований в сфере профессиональной деятельности;

ОПК-2.2 Применяет подходы, методы и технологии научно-прикладных исследований в сфере профессиональной деятельности;

ПК-2.1 Разрабатывает техническое задание на обследование и знакомится с отчетом по результатам обследования;

ПК-2.2 Выполняет сбор и анализ данных об объектах профессиональной деятельности;

ПК-2.3 Разрабатывает и выбирает оптимальные варианты схем электроснабжения объектов профессиональной деятельности;

ПК-4.1 Производит выбор оборудования объектов профессиональной деятельности;

ПК-4.2 Применяет методы расчета параметров различных режимов объектов профессиональной деятельности.

ПК-5.2 Рассчитывает необходимые технико-экономические параметры объекта для разработки технического задания.

Комплексное оценочное средство включает задания по следующим дисциплинам:

1 Организация и планирование электроснабжения промышленных предприятий;

2 Электроэнергетические сети и системы;

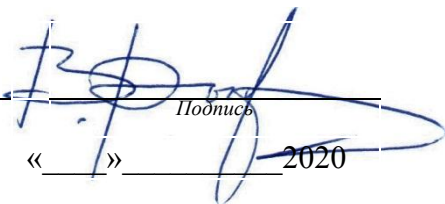
3 Надежность электроэнергетических сетей и систем.

Заведующий кафедрой Радиозлектроники  
и электроэнергетики

Дата заполнения

*Рыжак В.В.*

ФИО



Подпись

«    »

2020