Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев ДМИНИИ СКЕТАРОТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 02.10.2024 15:28:50

Уникальный программный ключ

528682d78e671e566a 97f0 fe ba2172f735a1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ Трушкин В.А./ емреня 20 21 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

Квалификация

выпускника

Специалист

Специализация

Профилактика и тушение пожара

Нормативный срок

обучения

5 лет

Форма обучения

Заочная

Кафедра-разработчик

Инженерная физика, электрооборудование и

электротехнологии

Ведущий преподаватель

Чурляева О.Н., к.т.н., доцент

Разработчик: доцент, к.т.н. Чурляева О.Н.

(подпись)

Саратов 2021

### Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе	
	освоения ОПОП	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на	
	различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для	
	оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,	
	характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения	
	образовательной программы	7
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,	
	умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их	
	формирования	20

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Электротехника и электроника» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 25.05.2020г. № 679, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Электротехника и электроника»

	Компетенция	Индикаторы	Этапы	Виды занятий	Оценочные
Код	Наименование	достижения компетенций	формирова ния компетенц	для формирования компетенции	средства для оценки уровня сформированности
			ии в процессе освоения ОПОП (курс)		компетенции
1	2	3	4	5	6
ОП К-4	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной	ИД-4 <sub>ОПК-4</sub> Использует основные законы естественнонаучн ых дисциплин для анализа и расчета режимов работы электрических цепей в соответствии с направленностью профессионально й деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением пожарной безопасности	3	лекции, лабораторные занятия	тестовые задания, типовой расчет, лабораторная работа, контрольная работа

|--|

#### Примечание:

Компетенция ОПК-4 – также формируется в ходе освоения дисциплины, практик и ГИА: «Цифровые технологии в пожарной безопасности», «Теория горения и взрыва», «Детали машин», «Материаловедение и технология материалов», «Физико-химические основы развития и тушения пожаров», «Пожарная безопасность электроустановок», «Пожарная безопасность технологических процессов», «Пожарная техника», «Базовые шасси пожарных автомобилей и спасательной техники», «Пожаровзрывозащита», «Автоматизированные системы управления и связь в пожарной безопасности», «Лесопожарная техника», «Современные программные продукты в пожарной безопасности», «Основы САПР и 3D моделирование в пожарной безопасности», «Ознакомительная практика», «Служебная практика (в должности пожарного)», «Технологическая (проектно-технологическая) практика (пожарно-техническое обследование)», «Преддипломная практика», «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
	материала		
1	лабораторная работа	средство, направленное на	лабораторные работы
		изучение практического хода	
		тех или иных процессов,	
		исследование явления в	
		рамках заданной темы с	
		применением методов,	
		освоенных на лекциях,	
		сопоставление полученных	
		результатов с	
		теоретическими	
		концепциями,	
		осуществление	
		интерпретации полученных	
		результатов, оценивание	

	T	
	применимости полученных	
	результатов на практике	
типовой расчет	средство проверки умений	комплект типовых заданий по
	применять полученные	вариантам
	знания для решения задач	
	определенного типа по	
	разделу или нескольким	
	разделам	
тестирование	метод, который позволяет	банк тестовых заданий
	выявить уровень знаний,	
	умений и навыков,	
	способностей и других	
	качеств личности, а также их	
	соответствие определенным	
	нормам путем анализа	
	способов выполнения	
	обучающимися ряда	
	специальных заданий	
контрольная работа	средство проверки умений	комплект контрольных
	применять полученные	заданий по вариантам
	знания для решения задач	•
	определенного типа по	
	разделу или нескольким	
	разделам	
	тестирование	результатов на практике  типовой расчет  средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам  тестирование  метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий  контрольная работа  контрольная работа  разделу или нескольким

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица3

<b>№</b> п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	ОПК-4	типовой расчет, тестовые задания
2	Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока	ОПК-4	типовой расчет, контрольная работа, тестовые задания
3	Трехфазная система передачи электрической энергии	ОПК-4	лабораторная работа, типовой расчет, контрольная работа, тестовые задания
4	Электрические машины и аппараты. Электрические измерения	ОПК-4	лабораторная работа, типовой расчет, контрольная работа, тестовые задания
5	Элементная база электроники, электронные устройства	ОПК-4	лабораторная работа, типовой расчет, тестовые задания

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Электротехника и электроника» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код	Планируемые	Показатели и	критерии оцени	рии оценивания результатов обучения			
компетенции,	результаты	ниже порогового	пороговый	продвинутый	высокий		
этапы обучения		уровня	уровень	уровень	уровень		
освоения		(неудовлетворит	(удовлетворит	(хорошо)	(отлично)		
компетенции		ельно)	ельно)	( 1 /			
1	2	3	4	5	6		
ОПК-4,	ИД-4 <sub>ОПК-4</sub>	обучающийся	обучающийс	обучающийс	обучающийс		
3 курс	Использует	не знает	Я	Я	Я		
	основные	значительной	демонстриру	демонстриру	демонстриру		
	законы	части	ет знания	ет знание	ет знание		
	естественнон	программного	только	материала,	законов		
	аучных	материала, не	основного	не допускает	электротехни		
	дисциплин	знает принципы	материала,	существенны	ки, практики		
	для анализа и	построения и	но не знает	X	ИХ		
	расчета	функционирова	деталей,	неточностей;	применения,		
	режимов	РИН	допускает	в целом	исчерпываю		
	работы	электрических	неточности,	успешное, но	ще и		
	электрически	машин, цепей и	допускает	содержащие	последовател		
	х цепей в	электронных	неточности в	отдельные	ьно, четко и		
	соответствии	схем,	формулировк	пробелы,	логично		
	c	физические и	ах, нарушает	знание	излагает		
	направленнос	математические	логическую	принципов	материал,		
	тью	закономерности	последовател	построения и	хорошо		
	профессионал	процессов в	ьность в	функциониро	ориентируетс		
	ьной	электротехниче	изложении	вания	ЯВ		
	деятельности,	ских	программног	электрически	материале,		
	связанной с	устройствах,	о материала;	х машин,	не		
	защитой	аппаратах и	в целом	цепей и	затрудняется		
	окружающей	машинах в	успешное, но	электронных	с ответом		
	среды и	различных	не системное	схем,	при		
	обеспечением	режимах их	знание	физических и	видоизменен		
	пожарной	работы,	принципов	математичес	ии заданий;		
	безопасности	допускает	построения и	ких	сформирован		
		существенные	функциониро	закономерно	ное умение		
		ошибки, с	вания	стей	использовать		
		большими	электрически	процессов в	основные		
		затруднениями	х машин,	электротехни	законы		
		выполняет	цепей и	ческих	электротехни		
		самостоятельну	электронных	устройствах,	ки,		
		ю работу,	схем,	аппаратах и	физические и		
		большинство	физических и	машинах в	математичес		
		предусмотренн	математичес	различных	кие		
		ых программой	ких	режимах их	закономерно		
		дисциплины не	закономерно	работы	сти		
		выполнено	стей	r #00124	процессов в		
		22110,1110110	процессов в		электротехни		
			электротехни		ческих		
			STORTPOTOMIN		IOUNIA		

			T		1
			ческих		устройствах,
			устройствах,		аппаратах и
			аппаратах и		машинах для
			машинах в		анализа и
			различных		расчета
			режимах их		режимов
			работы		работы
					электрически
					х цепей
ОПК-4,	ИД-5 <sub>ОПК-4</sub>	обучающийся	в целом	в целом	успешное и
3 курс	Применяет	не знает	успешное, но	успешное, но	системное
	правила	правила и	не системное	содержащее	владение
	эксплуатации	принципы	знание	отдельные	навыками
	электрически	эксплуатации	правил и	пробелы или	применять
	х машин на	электрических	принципов	сопровожда	правила и
	практике,	машин на	эксплуатации	ющееся	принципы
	совершенству	практике	электрически	отдельными	эксплуатации
	Я		х машин на	ошибками	электрически
	технологичес		практике	умение	х машин на
	кие процессы			применять	практике,
	c			правила и	совершенств
	использовани			принципы	уя
	ем			эксплуатации	технологичес
	электрифицир			электрически	кие процессы
	ованных и			х машин на	c
	электронных			практике	использован
	систем				ием
					электрифици
					рованных и
					электронных
					систем

# 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

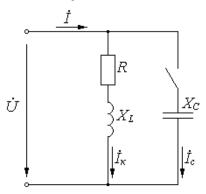
### 3.1 Контрольные (самостоятельные) работы

Тематика контрольной работы устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Контрольная работа включает в себя четыре задачи по темам «Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока» «Трехфазная система передачи электрической энергии», «Электрические машины переменного тока. Асинхронный двигатель», количество вариантов по каждой задаче — 50.

Пример одного из вариантов контрольной работы

Дано: U=100 B; R=3 Ом;  $X_L$ =6 Ом; f =50 Гц. Определить: I - ?  $\cos \phi$  - ? P - ? Q - ? S - ?  $C_{pe_3}$  - ?



#### Решение:

1) Найдем полное сопротивление цепи.

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 6,7$$
 Om

Ток в катушке равен:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{100}{6.7} = 14.9 A$$

2) Найдем коэффициент мощности.

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{3}{6.7} = 0.448;$$
  $\varphi = \arccos \varphi = 63^{\circ}$ 

3) Определим мощности цепи.

Полная:  $S = U \cdot I = 100 \cdot 14, 9 = 1490 BA$ .

Активная:  $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 100 \cdot 14, 9 \cdot 0,448 = 668 \ Bm$ .

Реактивная:  $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = 100 \cdot 14,9 \cdot 0,894 = 1332$  вар.

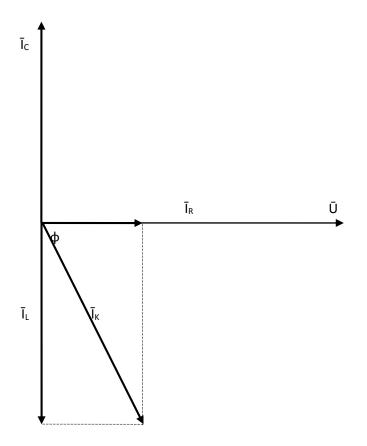
4) Определим емкость, при которой в цепи наступает резонанс токов. Условие резонанса: равенство индуктивной и емкостной проводимостей ветвей.

8

$$B_{L} = B_{C}; \qquad B_{L} = \frac{X_{L}}{Z^{2}} = \frac{6}{6.7^{2}} = 0.134; \qquad B_{C} = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C$$

$$C_{pes} = \frac{B_{L}}{2 \cdot \pi \cdot f} = \frac{0.134}{2 \cdot 3.14 \cdot 50} = 0.000426 \ \Phi = 426 \ \text{MK}\Phi$$

5) Построим векторную диаграмму.



#### Задача 2.

Дано:  $U_{\rm Л}$ =380 B;  $P_{\rm i}$ =100 Bт;  $N_{\rm A}$ =3 ;  $N_{\rm B}$  =6;  $N_{\rm C}$ =0

(обрыв фазы).

Определить:  $P_{\varphi}$  - ?  $P_{\Sigma}$  - ?  $I_{\varphi}$  - ?  $I_{N}$  - ?

Решение:

1) Определим мощности фаз и общую мощность нагрузки.

$$P_A = P_i \cdot N_A = 100 \cdot 3 = 300 \ Bm;$$

$$P_B = P_i \cdot N_B = 100 \cdot 6 = 600 \ Bm;$$

$$P_C = P_i \cdot N_C = 100 \cdot 0 = 0;$$

$$P_{\Sigma} = P_A + P_B + P_C = 300 + 600 = 900 \ Bm.$$

2) Фазное напряжение равно:

$$U_{\phi} = \frac{U_{J}}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 220 \ B$$

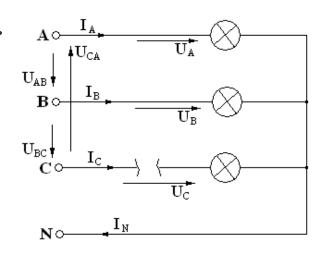
Определим токи в фазах.

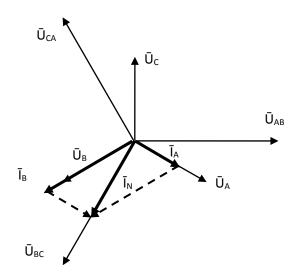
$$I_A = \frac{P_A}{U_A} = \frac{300}{220} = 1,36 A;$$

$$I_B = \frac{P_B}{U_C} = \frac{600}{220} = 2{,}73 A;$$

$$I_C = \frac{P_C}{U_C} = \frac{0}{220} = 0.$$

3) Векторная диаграмма токов и напряжений.





– Ток в нулевом проводе, определяем по векторной диаграмме  $I_{\scriptscriptstyle N}=l_{\scriptscriptstyle I_{\scriptscriptstyle N}}\cdot m_{\scriptscriptstyle I}=2,4$  A , где  $l_{\scriptscriptstyle I_{\scriptscriptstyle N}}$  - длина вектора на диаграмме;  $m_{\scriptscriptstyle I}$  - масштаб тока.

#### Задача 3.

Дано:  $U_{\rm Л}$ =380 B; R=3 Ом;  $X_{\rm L}$ =6 Ом. Определить:  $I_{\Phi}$  - ?  $I_{\rm Л}$  - ?  $\cos \phi$  - ?  $P_{\Delta}$  - ?  $I_{\rm Y}$  - ?  $P_{\rm Y}$  - ?

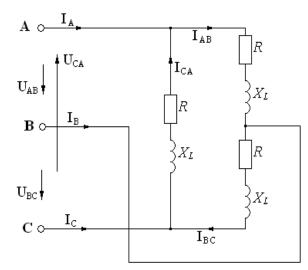
#### Решение:

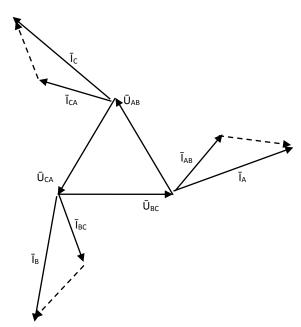
1) Найдем полное сопротивление фазы трехфазной цепи.

$$Z_{\phi} = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 6^2} = 6,7 \text{ Om}$$

При соединении нагрузки по схеме «треугольник» фазное напряжение равно линейному:

$$U_{\Phi} = U_{\boldsymbol{\varPi}}$$
.





При симметричных фазных нагрузках, токи в фазах равны и определяются по закону Ома.

$$I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{Z_{\phi}} = \frac{380}{6.7} = 56.7 A.$$

Линейный ток равен:

$$I_{II} = \sqrt{3} \cdot I_{\Phi} = \sqrt{3} \cdot 56, 7 = 98, 2 A$$

2) Найдем коэффициент мощности.

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{3}{6.7} = 0,448; \qquad \varphi = \arccos \varphi = 63^{\circ}$$

3) Определим активную мощность трехфазной цепи.

$$P = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cos \varphi = 3 \cdot 380 \cdot 56, 7 \cdot 0,448 = 28958 \ Bm$$

- 4) Векторная диаграмма фазных и линейных токов и напряжений.
- 5) При переключении нагрузки по схеме «звезда», фазное напряжение будет равно:

$$U_{\phi} = \frac{U_{JJ}}{\sqrt{3}} = \frac{380}{\sqrt{3}} = 220 \ B$$

Фазный ток равен линейному току и определяется по формуле:

$$I_{\phi} = \frac{U_{\phi}}{Z_{\phi}} = \frac{220}{6.7} = 32.8 A; \quad I_{\pi} = I_{\phi}.$$

Мощность нагрузки равна:

$$P = 3 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi} \cos \phi = 3 \cdot 220 \cdot 32, 8 \cdot 0,448 = 9698 \ Bm$$

При переключении нагрузки с «треугольника» на «звезду» мощность уменьшилась в 3 раза.

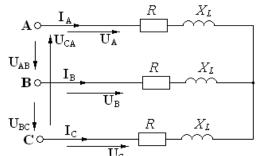


Схема включения нагрузки по схеме «Звезда».

#### Задача 4.

Дано:  $U_{\text{H}}=380~\text{B}$ ; асинхронный двигатель 4A71A2:  $P_{\text{H}}=0.75~\text{кBT}$ ;  $\eta_{\text{H}}=77~\%$ ;  $\cos\phi_{\text{H}}=0.87$ ;  $S_{\text{H}}=7.5~\%$ ;  $S_{\text{кp}}=38.0~\%$ ;  $k_{\text{Іпуск}}=5.5$ ;  $k_{\text{Мпуск}}=2.0$ ;  $k_{\text{Ммакс}}=2.2$ ;  $n_{\text{c}}=3000~\text{об/мин}$  Определить:  $I_{\text{H}}$  - ?  $I_{\text{пуск}}$  - ?  $M_{\text{H}}$  -?  $M_{\text{пуск}}$  - ?  $M_{\text{Makc}}$  -?  $M_{\text{P}}$  - ?  $M_{\text{P}}$  - ?

Построить: механическую характеристику двигателя n=f(M)

Решение:

1) Номинальный ток определяем по формуле:

$$I_{H} = \frac{P_{H}}{\sqrt{3} \cdot U_{H} \cdot \cos \varphi_{H} \cdot \eta_{H}} = \frac{0.75 \cdot 10^{3}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.87 \cdot 0.77} = 1.7 A$$

Пусковой ток равен:

$$I_{nyc\kappa} = k_{Inyc\kappa} \cdot I_H = 5, 5 \cdot 1, 7 = 9,36 A$$

2) Определим номинальный момент двигателя.

$$M_H = 9550 \frac{P_H}{n_H} = 9550 \frac{0.75}{2823} = 2.54 \text{ Hm},$$

где  $n_H = n_C \cdot (1 - S_H) = 3000 \cdot (1 - 0,059) = 2823 \ o6 / \ мин$  - номинальная скорость вращения ротора.

Пусковой момент двигателя равен:

$$M_{nyc\kappa} = k_{Mnyc\kappa} \cdot M_H = 2,0 \cdot 2,54 = 5,08 \; H_M.$$

Максимальный (критический) момент равен:

$$M_{\text{макс}} = k_{\text{Ммакс}} \cdot M_{H} = 2, 2 \cdot 2, 54 = 5, 6 \text{ Hm}$$

3) Мощность, потребляемая двигателем из сети, равна:

$$P_1 = \frac{P_H}{\eta_H} = \frac{0.75}{0.77} = 0.97 \ \kappa Bm.$$

4) Полные потери мощности равны:

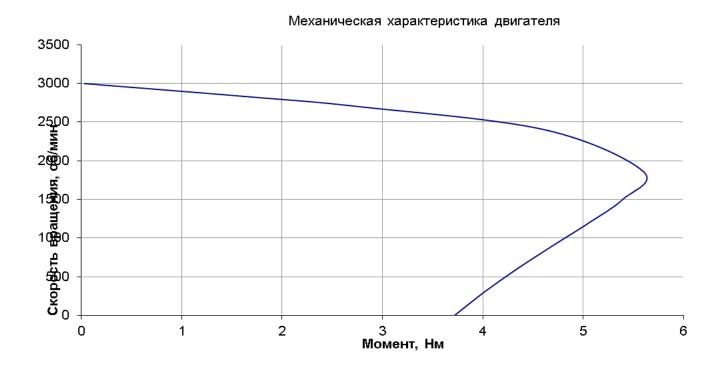
$$\Delta P = P_1 - P_H = 0.97 - 0.75 = 0.22 \ \kappa Bm$$
.

5) Механическую характеристику двигателя n=f(M) строим, используя формулы:

$$M = \frac{2 \cdot M_{\text{MAKC}}}{\frac{S_{\kappa p}}{S} + \frac{S}{S_{\kappa p}}}; \qquad n = n_C \cdot (1 - S).$$

Задаваясь значениями скольжения от 0 до 1, рассчитываем моменты и скорости двигателя. Результаты сведены в таблицу.

S, oe	0,001	0,059	0,1	0,2	0,38	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
п, об/мин	2997	2823	2700	2400	1860	1500	1200	900	600	300	0
М, Нм	0,029	1,698	2,756	4,6161	5,6	5,396	5,063	4,696	4,34	4,01	3,72



### 3.2 Типовой расчет

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов заданий по каждой теме –30.

Пример одного из вариантов типового расчета

	Эпоитриноский	цепи постоянного тока	1
1	Дано: r <sub>1</sub> =r <sub>2</sub> =1 Ом	+ a r1 r2 r3 r4	•
2	Дано: E=100 B, U=300 B, r <sub>1</sub> =40 Ом, r <sub>2</sub> =60 Ом Определить I	a r1 E r2 B Uab	
3	Для данного контура напишите уравнение по 2 закону Кирхгофа	$I_{s} = I_{s}$	
4	В электрической цепи r <sub>1</sub> =15 Ом, r <sub>2</sub> =25 Ом, E <sub>1</sub> =120 В, E <sub>2</sub> =40 В Определить показание вольтметра	r1	
5	Мощность всей цепи равна Р Определить мощность Р' на участке "ав"	a r B r U r	

### 3.3 Тестовые задания

По дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрено проведение письменное тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как текущий контроль успеваемости и проводится после изучения дисциплины.

### Пример одного из вариантов тестовых заданий

Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

### Бланк контроля знаний № 1

по дисциплине «Электротехника и электроника»

The Accordance were the comment of the comment
Фамилия
Имя
Отчество
курс группа дата дата
<b>Внимание</b> Тестовое задание заполняется гелиевой ручкой черного цвета, в соответствующих клеточках необходимо указать следующие знаки $$ или $X$ , в вопросах на соответствие указать порядок цифрами $1$ , $2$ , $3$ и $m$ .д.
1. Размерность силы электрического тока (ампер) равна
□ Ом/В
□ Кл/с
□ Дж/с
$\Box$ BT·c
<del>-</del>
Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС имеет вид:
2E1
$\Box I = \frac{E + U}{R}$
$\Box I = \frac{U}{R}$
$\Box I = \frac{E - U}{R}$
$\Box I = \frac{E}{R}$
3. При записи уравнения по И закону Кирхгофа значения ЭДС принимаются

направление ЭДС не совпадает с направлением обхода контура

положительным, если:

 $\Box$ 

правление ЭДС совпадает с обходом контура

направление ЭДС совпадает с направлением тока направление ЭДС не совпадает с направлением тока

#### 4. Углом разности фаз между напряжением и током называется величина равная:

- $\Box$   $\phi = \phi_u \phi_i$
- $\Box$   $\phi = \phi_i \phi_u$
- $\Box$   $\phi = U_m I_m$
- $\Box$   $\varphi = \frac{U}{I}$

### 5. Укажите правильную формулу для определения полной мощности цепи переменного тока.

- $\Box$   $S = UI \cos \varphi$
- $\Box$   $S = U I \sin \varphi$
- $\Box$  S = UI
- $S = (P^2 Q^2)^{1/2}$

## 6. Значение переменного тока численно равное такому постоянному току, который за один период выделит в том же сопротивлении столько же теплоты что и переменный ток называется

- □ Действующим значением
- □ Средним значением
- □ Мгновенным значением
- □ Амплитудным значением

### 7. Сопоставьте каждую комплексную амплитуду тока его аналитическому выражению

- R1:  $i=10 \sin (\omega t 22^0)$
- R2:  $i=15 \sin(\omega t + 45^{\circ})$
- R3:  $i=15 \sin (\omega t 45^{\circ})$
- R4  $i=10 \sin(\omega t+22^{0})$
- R5:  $i=5 \sin(\omega t+30^{\circ})$

L1: 
$$I_m = 10e^{j-22}$$

L2: 
$$I_m=15e^{j} 45^{\circ}$$

L5: 
$$I_m = 5e^{j 30}^{\circ}$$

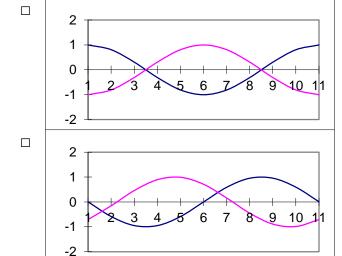
L4: 
$$I_m = 10e^{j22}$$

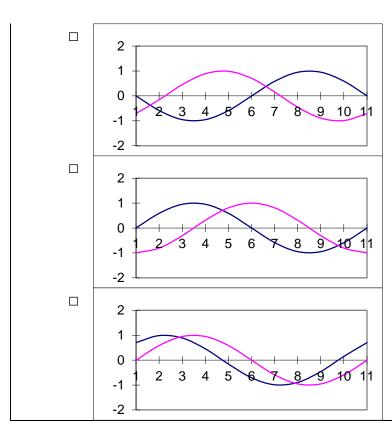
L3: 
$$I_m = 15 e^{j45}$$
°

### **8.** Волновые диаграммы, соответствующие двум синусоидально изменяющимся величинам показаны на рисунке

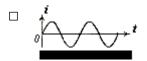
$$a_1 = A_m \cdot \sin(\omega t + 90)$$

$$a_2 = A_m \cdot \sin(\omega t - 90)$$





- 9. Мгновенные значения ЭДС трехфазной системы записываются так:
- $\Box$   $e_a = E_m \sin \omega t$
- $\Box$   $e_b = E_m \sin(\omega t 120^\circ)$
- $\Box$   $e_c = E_m \sin(\omega t 240^\circ)$
- $\Box$   $e_c = E_m \sin(\omega t + 120^\circ)$
- 10. Симметричный потребитель соединен в «треугольник». Как изменится линейный ток при том же линейном напряжении, если потребитель соединен «звездой»?
  - □ Не изменится
  - $\square$  Увеличится в  $\sqrt{3}$  раз
  - $\Box$  Уменьшится в  $\sqrt{3}$  раз
  - □ Уменьшится в 3 раза
- 11. Вентильный полупроводниковый выпрямитель, который пропускает одну полуволну переменного напряжения называют
  - □ Однополупериодным
  - □ Двухполупериодным
  - □ Двухтактным
  - □ Двухволновым
- 12. Каким станет ток нагрузки, если будет пробит один из диодов мостовой схемы двухполупериодного выпрямителя?



İ	,
	$i = \theta$
	<del></del>
13.	1 1
	С общей базой
	С общим эмиттером
	С общим коллектором
14.	При приложении отрицательного напряжения к р-слою п –р перехода и
	положительного напряжения к п-слою по п-р переходу протекает ток:
	Прямой
	Обратный
	Примесный
	Собственный
15.	Линейный ток симметричного трехфазного потребителя равен I . Линейное
	напряжение питающей сети U <sub>л</sub> . Определить полное сопротивление Z фазы
	потребителя, если он соединен в "звезду"
	$Z=U_{\pi}/I$
	$Z=U_{\pi}/(\sqrt{3} I)$
	$Z = \sqrt{3} U_{\pi} / I$
	$Z = 3U_{II}$ /I
16	A
10.	Активная мощность для симметричного трехфазного потребителя подсчитывается по выражению
	$P = \sqrt{2} * V_{\pi} * I_{\pi} * \cos \varphi$
	·
	$P = \sqrt{3} * V_{\pi} * I_{\pi} * \cos \varphi$
	$P = V_{\pi} * I_{\pi} * \cos \varphi$
17.	Var эконовимонта и на анпананите маницасти натави в стани тванафовматава?
1/·	Как экспериментально определить мощность потерь в стали трансформатора? Измерить активную мощность в опыте холостого хода.
_	•
	Измерить полную мощность в опыте холостого хода.
	Измерить активную мощность в номинальном режиме.
	Измерить активную мощность в опыте короткого замыкания.
10	Covaria of 100000000000000000000000000000000000
18.	Сечение обмотки высокого напряжения трансформатора по отношению к сечению обмотки с низким напряжением должно быть:
1	LENERGH LINGULK MICHMAK MW HANDWEHMEM JINDAKHO DKITK*
_	-
	Больше
	Больше Меньше
	Больше

19.	Асинхронный двигатель включен в сеть, в первом случае - в холостую, без
	нагрузки на валу; во втором - под нагрузкой.
	Указать правильное соотношение времени пуска.
	$t_1 = t_2$
	$t_1 > t_2$
	$t_1=0$
	$t_1 < t_2$
20.	Чем вызвано появление большого тока якоря при пуске двигателя постоянного
	тока?
	Малым сопротивлением обмотки возбуждения и малой противо эдс.
	Сдвигом физической нейтрали.
	Сдвигом геометрической нейтрали.
	Неправильным включением двигателя.
	Процент выполнения задания: ( ) Оценка:
	Руководитель
	тестирования:
	(должность) (Ф.И.О.) (подпись)

### 3.4 Лабораторная работа

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов определяется заданием по каждой конкретной работе.

### Перечень тем лабораторных работ:

- 1. Лабораторная работа № 1 Изучение свойств трехфазной цепи при соединении токоприемников по схеме «звезда» с нулевым проводом и «звезда».
- 2. Лабораторная работа № 2 Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
- 3. Лабораторная работа № 3 Исследование транзистора.
- 4. Лабораторная работа № 4 Исследование логических элементов.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника».

### 3.5 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность в качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен на 3 курсе.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим два теоретических вопроса и задачу.

#### Вопросы, выносимые на экзамен

- 1. Основные понятия об электрических цепях.
- 2. Основные законы электрических цепей. Закон Ома, I и II законы Кирхгофа, закон Джоуля Ленца.
- 3. Сущность методов расчета сложных электрических цепей постоянного тока.
- 4. Способы преобразования простых и сложных (разветвленных) электрических цепей постоянного тока.
  - 5. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.
  - 6. Метод наложения (суперпозиции).
- 7. Основные понятия и определения в однофазных электрических цепях переменного тока.
- 8. Что такое действующее и среднее значение переменного тока и напряжения.
- 9. Изображение синусоидальных напряжений и токов в прямоугольной системе координат.
  - 10. Величины, характеризующие синусоидальный ток.
  - 11. Свойства электрической цепи с активным сопротивлением.
  - 12. Свойства цепи переменного тока с индуктивностью.
  - 13. Свойства цепи переменного тока с емкостью.
  - 14. Электрическая цепь с последовательно соединенными R, L и C.
  - 15. Резонанс напряжений. Условие наступления резонанса напряжений.
  - 16. Резонанс токов. Условия наступления резонанса токов.
- 17. Общие сведения о системе трехфазных напряжений и токов. Принцип получения 3-х фазной системы ЭДС.
  - 18. Схемы соединения элементов трехфазных устройств.
  - 19. Назначение нулевого провода в 3-х фазных цепях, защитное заземление.
  - 20. Виды мощностей в цепях переменного тока.
  - 21. Определение фазного и линейного напряжения и связь между ними.
  - 22. Общие сведения о трансформаторах. Их классификация.
- 23. Коэффициент трансформации трансформатора, способы его определения.
  - 24. Режимы работы трансформатора.
  - 25. Способы регулирования напряжения трансформатора.
  - 26. Общие сведения об электрических машинах. Их классификация.
  - 27. Конструкция асинхронного двигателя.
  - 28. Скольжение асинхронного двигателя.
  - 29. К.п.д. асинхронного двигателя.
  - 30. Конструкция машин постоянного тока.
  - 31. Общие сведения об элементной базе электронных устройств.
  - 32. Электропроводимость полупроводников.
  - 33. Полупроводниковый диод, принцип работы.
  - 34. Транзистор, принцип работы.
  - 35. Источники вторичного электропитания электронных устройств.
  - 36. Однофазные выпрямительные устройства.
  - 37. Усилители электрических сигналов.

- 38. Основные понятия о дискретных устройствах.
- 39. Основные понятия о логических устройствах.
- 40. Общие сведения об электроизмерительных приборах, их классификация.

### Образец экзаменационного билета

#### МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

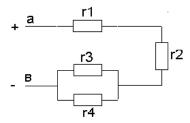
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова» Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Электротехника и электроника»

1. Дано:  $r_1=r_2=1$  Ом,  $r_3=r_4=2$  Ом. Определить входное сопротивление  $r_{ab}=?$ 



- 2. Как можно регулировать напряжение на выходе трансформатора?
- 3. Принцип работы полупроводникового диода.

25.08.2020г.

Зав. кафедрой

Трушкин В.А.

## 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Электротехника и электроника» осуществляется через проведение текущего, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

## 4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 5.

Таблица 5

Уровень освоения компетенции	Отметка по	пятибаллы (зачет)	ной системе	Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетвор ительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетво рительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
=	«неудов- летвори- тельно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлет- ворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

### 4.2.1 Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: принципов построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем, физических и математических закономерностей процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы; правил и принципов эксплуатации электрических машин на практике.

умения: применять принципы построения и анализа режимов работы электрических сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; применять правила и принципы эксплуатации электрических машин на практике, совершенствуя технологические процессы с использованием электрифицированных и электронных систем.

владение навыками: использовать основные законы электротехники, физические и математические закономерности процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах для анализа и расчета режимов работы электрических цепей в соответствии с направленностью профессиональной деятельности; осуществлять грамотную эксплуатацию электрических машин в практике, совершенствовать технологические процессы с использованием электрифицированных и электронных систем.

Критерии оценки

критерии оценки			
отлично	обучающийся демонстрирует:		
	- знание законов электротехники, принципов построения и		
	функционирования электрических машин, цепей и электронных		
	схем, физических и математических закономерностей процессов		
	в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в		
	различных режимах их работы, практики применения материала,		
	исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает		
	материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с		
	ответом при видоизменении заданий;		
	- умение применять методы расчета и анализа электрических		
	цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей,		
	электрооборудования и промышленных электронных приборов,		
	используя современные методы и показатели такой оценки;		
	- успешное и системное владение навыками чтения		
	электрических схем и оценки данных расчета электрических		
	цепей		
хорошо	обучающийся демонстрирует:		
	- знание материала, не допускает существенных неточностей;		
	- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение		
	применять методы расчета и анализа электрических цепей,		
	принципы построения, анализа и эксплуатации сетей,		
	электрооборудования и промышленных электронных приборов,		
	используя современные методы и показатели такой оценки;		
	- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или		
	сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками		
	чтения электрических схем и оценки данных расчета		
	электрических цепей		

упор потроритоли не	ODVINIONINĂCE TAMONICTARDVAT.		
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует:		
	- знания только основного материала, но не знает деталей,		
	допускает неточности, допускает неточности в формулировках,		
	нарушает логическую последовательность в изложении		
	программного материала;		
	- в целом успешное, но не системное умение применять методы		
	расчета и анализа электрических цепей, принципы построения,		
	анализа и эксплуатации сетей, электрооборудования и		
	промышленных электронных приборов;		
	- в целом успешное, но не системное владение навыками чтения		
	электрических схем и оценки данных расчета электрических		
	цепей		
неудовлетворительно	обучающийся:		
псудовлетворительно	- не знает значительной части программного материала, плохо		
	ориентируется в законах электротехники, принципах построения		
	и функционирования электрических машин, цепей и		
	электронных схем, физических и математических		
	закономерностей процессов в электротехнических устройствах,		
	аппаратах и машинах в различных режимах их работы, не знает		
	практику применения материала, допускает существенные		
	ошибки;		
	- не умеет использовать методы расчета и анализа электрических		
	цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей,		
	электрооборудования и промышленных электронных приборов,		
	допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими		
	затруднениями выполняет самостоятельную работу,		
	большинство заданий, предусмотренных программой		
	дисциплины, не выполнено;		
	- обучающийся не владеет навыками чтения электрических схем и		
	оценки данных расчета электрических цепей, допускает		
	существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет		
	самостоятельную работу, большинство предусмотренных		
	программой дисциплины не выполнено		

### 4.2.2 Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

**знания:** основных законов электротехники, методов расчета электрических цепей.

умения: выбирать оптимальные методы и формулы для расчета электрических цепей.

**владение навыками:** применения основных законов электротехники, методов расчета электрических цепей.

Критерии оценки выполнения типовых расчетов

отлично	обучающийся демонстрирует:		
	- задачи решены и оформлены правильно (верно начерчена		
	схема, указаны единицы измерения электрических величин,		
	выбраны необходимые для решения формулы, в масштабе		
	построена векторная диаграмма)		
хорошо	обучающийся демонстрирует:		

	- задачи решены правильно, но оформлены с ошибками (указаны не все единицы измерения электрических величин, не в масштабе построена векторная диаграмма)
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - задачи решены правильно ,но оформлена неверно(не указаны единицы измерения электрических величин, не указаны необходимые для решения формулы, не построена векторная диаграмма)
неудовлетворительно	обучающийся: - задачи решены и оформлены неверно

### 4.2.3 Критерии оценки выполнения контрольной работы

При выполнении контрольной работы обучающийся демонстрирует:

**знания:** законов электротехники, принципов построения и функционирования электрических машин, цепей и электронных схем, физических и математических закономерностей процессов в электротехнических устройствах, аппаратах и машинах в различных режимах их работы.

**умения:** применять методы расчета и анализа электрических цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов.

**владение навыками:** использования основных законов электротехники, а также правил эксплуатации электрических машин в инженерной практике, совершенствования технологических процессов с использованием электрифицированных и электронных систем.

Критерии оценки выполнения контрольной работы

Tentephii odenkii bbiiotiiteiiin kontpolibioi puootbi			
отлично	обучающийся демонстрирует:		
	- решение заданий логично, грамотно, без ошибок;		
	- свободное владение профессиональной терминологией;		
	обучающийся дает четкие пояснения по ходу решения, правильно		
	применяет законы.		
хорошо	обучающийся демонстрирует:		
	- грамотное решение заданий; ориентируется в материале, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания для решения задач, но		
	содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;		
	- ответ правильный, полный, с незначительными		
	неточностями или недостаточно полный.		
удовлетворительно	обучающийся:		
	<ul> <li>излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения задач, не может доказательно обосновать свои суждения;</li> </ul>		
	<ul> <li>обнаруживает недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>		
неудовлетворительно	- отсутствуют необходимые теоретические знания;		
	допущены ошибки в определении понятий, искажен их		
	смысл, не решены задания контрольной работы;		

- в ответе проявляется незнание основного материала
учебной программы, допускаются грубые ошибки в
изложении, не может применять знания для решения задач.

### 4.2.4 Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: основных понятий и определений электрических цепей, принципов действия электротехнического и электронного оборудования;

**умения:** устанавливать причинно-следственные связи при анализе электрических схем, умение компетентно подвергать рассмотрению преимуществ и недостатков систем, методов и процессов, способность выявлять основные факторы при анализе электрических схем, работы машин и аппаратов;

**владение навыками:** установки взаимосвязей между понятиями, точности применения научных терминов и обозначений, технической грамотности; самостоятельности и доказательности и логической последовательности ответов.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует:		
	- 18-20 правильных ответов		
хорошо	обучающийся демонстрирует:		
	- 15-17 правильных ответов		
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует:		
	- 12-14 правильных ответов		
неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует:		
_	- 11 и менее правильных ответов		

### 4.2.5 Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

**знания:** базовых положений, лежащих в основе лабораторного эксперимента; основных метолов расчета электрических цепей. основных вилов лабораторного

### несчастных случаях;

владение навыками: работы в коллективе, методами конструктивного взаимодействия с коллегами при выполнении лабораторного эксперимента; навыками экспериментальной работы в электротехнической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности, методами наблюдения, фиксирования и интерпретации экспериментальных данных.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

онично	обучающийся демонстрирует:
	- подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и
	фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность
	выполнения, наличие и правильность оформления необходимых
ENTANÇOTENS YET	материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	записей и т.п.;
	- аккуратность оформления результатов измерений, правильность
and the space was a second	вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.;
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	днаграмм и др.,

	Į.		
	- подготовленность к выполнению, осознание цели работы,		
	методов собирания схемы, проведение измерений и		
	фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность		
	выполнения, наличие и правильность оформления необходимых		
	материалов для проведения работы – схема соединений,		
	таблицы записей и т.п.;		
	- аккуратность оформления результатов измерений, правильность		
	вычислений, правильность выполнения графиков, векторных		
	диаграмм и др.;		
	- грамотные, полные, четкие ответы на контрольные вопросы к		
	лабораторной работе.		
хорошо	обучающийся демонстрирует:		
*	- подготовленность к выполнению, осознание цели работы,		
	методов собирания схемы, проведение измерений и		
	фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность		
	выполнения, наличие и правильность оформления необходимых		
	материалов для проведения работы – схема соединений,		
	таблицы записей и т.п.;		
	· ·		
	- достаточную аккуратность оформления результатов измерений,		
	правильность вычислений, правильность выполнения графиков,		
	векторных диаграмм и др.;		
	- грамотные ответы на контрольные вопросы к лабораторной		
	работе.		
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует:		
	- подготовленность к выполнению, осознание цели работы,		
	методов сборки схемы, проведение измерений и фиксирования		
	их результатов;		
	- аккуратность оформления результатов измерений, правильность		
	вычислений;		
	- неточности при ответах на контрольные вопросы к		
	лабораторной работе.		
неудовлетворительно	обучающийся:		
- J, , , =	- не подготовлен к выполнению работы;		
	- не оформил отчет по лабораторной работе;		
	<ul> <li>не энает ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.</li> </ul>		
	ne shaet orbeth ha komponibilise bompoeti k hacopatophon pacote.		

Разработчик: доцент, к.т.н. Чурляева О.Н.	
	(подпись)