

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 7/31/2022 14:25:07

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e53a007f01e1ba2172f735a1c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ Трушкин В.А./

« 31 » марта 20 22 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
Направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Агроробототехника и интеллектуальные системы управления в АПК
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии
Ведущий преподаватель	Чурляева О.Н., доцент

Разработчик: доцент, Чурляева О.Н.

(подпись)

Саратов 2022

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	29

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

В результате изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 813, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОП К-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-13 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для анализа и расчета режимов работы электрических цепей в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	5	лекции, лабораторные занятия, практические занятия	тестовые задания, кейс-задания, лабораторная работа, практическое занятие, расчетно-графическая работа, собеседование

Примечание:

Компетенция ОПК-1 – также формируется в ходе освоения следующих дисциплин: «Математика (базовый уровень)», «Прикладная математика в агроинженерии», «Физика», «Химия», «Информатика», «Гидравлика», «Теплотехника», «Механика», «Микропроцессоры и специальные электронные устройства», «Электрические машины и исполнительные механизмы», «Детали и конструкция агроботизированных средств и комплексов», а также в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

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

Перечень оценочных материалов

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	лабораторная работа	средство, направленное на 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 применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
2	практическое занятие	средство, направленное на закрепление материала в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях	практические задания
3	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	банк тестовых заданий
4	кейс-задания	средство, позволяющее совместными усилиями группы обучающихся проанализировать представленную ситуацию, разработать варианты проблем, найти их практическое решение	комплект кейс-заданий
5	расчетно-графическая работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий для выполнения РГР по вариантам
6	собеседование	средство контроля, организованное как	вопросы по темам дисциплины:

	специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	<ul style="list-style-type: none"> - перечень вопросов для устного опроса - задания для самостоятельной работы
--	--	--

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ 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-1	лабораторная работа, практические задания, тестовые задания, расчетно-графическая работа, собеседование
2	Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока	ОПК-1	лабораторная работа, кейс-задания, практические задания, тестовые задания, собеседование
3	Индуктивно связанные цепи	ОПК-1	лабораторная работа, собеседование
4	Нелинейные электрические цепи	ОПК-1	лабораторная работа, практические задания, собеседование
5	Четырехполюсники	ОПК-1	лабораторная работа, собеседование
6	Трехфазная система передачи электрической энергии	ОПК-1	лабораторная работа, кейс-задания, практические задания, тестовые задания, расчетно-графическая работа, собеседование
7	Переходные процессы в линейных электрических цепях	ОПК-1	лабораторная работа, практические задания, собеседование
8	Магнитные цепи при постоянных магнитных потоках	ОПК-1	лабораторная работа, практические задания, собеседование
9	Электрические цепи с периодическими несинусоидальными токами	ОПК-1	лабораторная работа, собеседование
10	Электрические цепи с распределенными параметрами	ОПК-1	лабораторная работа, собеседование

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине
«Теоретические основы электротехники» на различных этапах их
формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 5 семестр	ИД-13 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для анализа и расчета режимов работы электрических цепей в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	обучающийся не знает способы решения инженерных задач с использованием основных законов электротехники в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях не умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники, анализировать электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока и синтезировать новые цепи, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено обучающийся не владеет способностью	обучающийся демонстрирует достаточные знания способов решения инженерных задач с использованием основных законов электротехники и в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала в целом успешное, но не системное умение решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники, анализировать	обучающийся демонстрирует знание способов решения инженерных задач с использованием основных законов электротехники и в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях, не допускает существенных неточностей в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники, анализировать электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока и синтезировать новые цепи	обучающийся демонстрирует знание способы решения инженерных задач с использованием основных законов электротехники и в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении и заданий сформированное умение решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники, анализировать электрические и магнитные цепи постоянного и

		решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях	электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока и синтезировать новые цепи в целом успешное, но не системное владение способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехник и в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехник и в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях	переменного тока и синтезировать новые цепи успешное и системное владение способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехник и в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях
--	--	---	---	---	---

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 Входной контроль

Примерный перечень вопросов

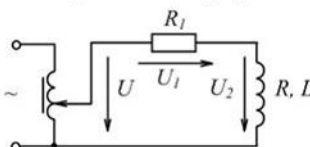
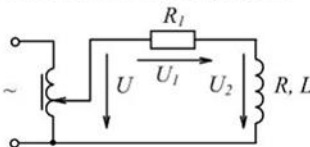
1. Как определяется физическая величина, называемая потенциалом электростатического поля?
2. Как определяется физическая величина, называемая разностью потенциалов электростатического поля?
3. Как определяется физическая величина, называемая электроёмкостью?
4. Что такое электрический ток?
5. Сформулируйте условия, необходимые для возникновения и поддержки постоянного тока?
6. В каких единицах измеряется сила тока?
7. Как определяется физическая величина, называемая электродвижущей силой?

8. Как определяется физическая величина, называемая напряжением (падением напряжения) на участке цепи?
9. Что называют сопротивлением проводника? От каких параметров проводника зависит его сопротивление?
10. Что такое удельное сопротивление проводника?
11. Как записать закон Ома для участка цепи, не содержащего э.д.с.?
12. Как записать закон Ома для замкнутой электрической цепи?
13. Как найти работу и мощность постоянного электрического тока?
14. Сформулируйте и запишите закон Джоуля - Ленца?
15. В чём заключается явление электромагнитной индукции?
16. Как сформулировать и записать закон Фарадея для электромагнитной индукции?
17. Как найти величину э.д.с. электромагнитной индукции, возникающей при движении отрезка проводника в стационарном однородном магнитном поле?
18. Что такое период и частота колебаний? В каких единицах измеряется частота? Какая связь между частотой и периодом?
19. Что такое комплексное число?
20. В каких формах может быть задано комплексное число?
21. Что такое модуль и аргумент комплексного числа? Как найти модуль и аргумент комплексного числа, заданного в алгебраической форме?
22. Основные математические определения и тождества.
23. Основные тригонометрические определения и соотношения. Теорема синусов, теорема косинусов.
24. Изображение математических функций с помощью графиков.
25. Графическое сложение и вычитание векторов, и получение результирующего вектора.
26. Теорема Пифагора.
27. Теория матриц.
28. Векторная алгебра.
29. Теория комплексных чисел.
30. Основные параметры электрических и магнитных цепей.
31. Написать и расшифровать формулу обобщенного закона Ома
32. Какое количество энергии выделится при прохождении электрического тока 1,5 А в паяльнике с сопротивлением 146 Ом за 3 часа непрерывной его работы
33. Какое количество энергии выделится в утюге при прохождении через него электрического тока 6А при напряжении 220В за 2 часа непрерывной его работы.
34. Какое количество энергии выделится в утюге при прохождении через него электрического тока 9,5А при напряжении 220В за 4 часа непрерывной его работы
35. Что такое мощность и как она рассчитывается в электрических цепях?

3.2 Кейс-задания

Программой предусмотрено решение структурированных кейсов (highly structured case). Это короткое и точное изложение ситуации с конкретными цифрами и данными. Для такого типа кейсов существует определённое количество правильных ответов. Они предназначены для оценки знания и/или умения использовать одну формулу, навык, методику в определённой области знаний.

Примеры кейс-заданий

<p>Текст вопроса</p> <p>Кейс-задания: Кейс 2 подзадача 1</p>  <p>Для определения параметров R и L индуктивной катушки ее соединили последовательно с резистором сопротивлением $R_1 = 12 \text{ Ом}$ и подключили через лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) к сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. При помощи вольтметра произвели измерение напряжений на зажимах ЛАТРа, резистора и катушки.</p> <p>Индуктивное сопротивление X_L катушки ...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> обратнопропорционально току<input type="radio"/> прямопропорционально квадрату тока<input type="radio"/> не зависит от тока<input type="radio"/> прямопропорционально току
<p>Текст вопроса</p> <p>Кейс-задания: Кейс 2 подзадача 2</p>  <p>Для определения параметров R и L индуктивной катушки ее соединили последовательно с резистором сопротивлением $R_1 = 12 \text{ Ом}$ и подключили через лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) к сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. При помощи вольтметра произвели измерение напряжений на зажимах ЛАТРа, резистора и катушки.</p> <p>Угол сдвига фаз φ_x между током и напряжением катушки зависит от ...</p>	<p>Варианты ответов</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> частоты f питающего напряжения<input type="checkbox"/> амплитуды U_m питающего напряжения<input type="checkbox"/> начальной фазы тока ψ_i<input type="checkbox"/> ее индуктивности L

3.3 Тестовые задания

По дисциплине «Теоретические основы электротехники» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения дисциплины в конце 5 семестра.

Результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации.

Пример одного из вариантов тестовых заданий

Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

Бланк контроля знаний № 1

по дисциплине «Теоретические основы электротехники»
направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Фамилия

Имя

Отчество

курс

группа

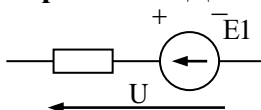
дата

Внимание Тестовое задание заполняется гелиевой ручкой черного цвета, в соответствующих клеточках необходимо указать следующие знаки \surd или X, в вопросах на соответствие указать порядок цифрами 1, 2, 3 и т.д.

1. Размерность силы электрического тока (ампер) равна

- Ом/В
- Кл/с
- Дж/с
- Вт·с

2. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС имеет вид:



- $I = \frac{E + U}{R}$
- $I = \frac{U}{R}$
- $I = \frac{E - U}{R}$
- $I = \frac{E}{R}$

3. При записи уравнения по II закону Кирхгофа значения ЭДС принимаются положительным, если:

- направление ЭДС совпадает с обходом контура
- направление ЭДС не совпадает с направлением обхода 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:

- $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$
- $\varphi = \varphi_i - \varphi_u$
- $\varphi = U_m - I_m$
- $\varphi = \frac{U}{I}$

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

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

6. Значение переменного тока численно равно 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: $i=10 \sin(\omega t - 22^\circ)$

R2: $i=15 \sin(\omega t + 45^\circ)$

R3: $i=15 \sin(\omega t - 45^\circ)$

R4: $i=10 \sin(\omega t + 22^\circ)$

R5: $i=5 \sin(\omega t + 30^\circ)$

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

L2: $I_m = 15e^{j45^\circ}$

L5: $I_m = 5e^{j30^\circ}$

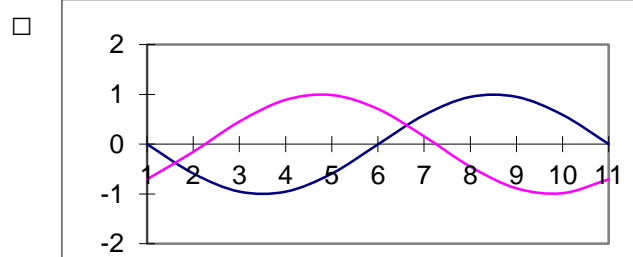
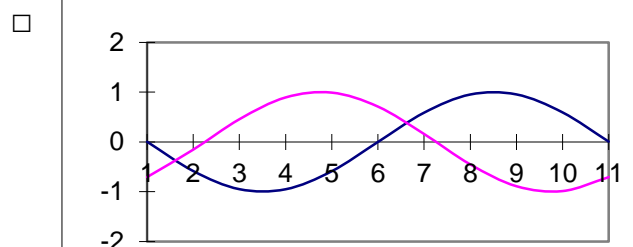
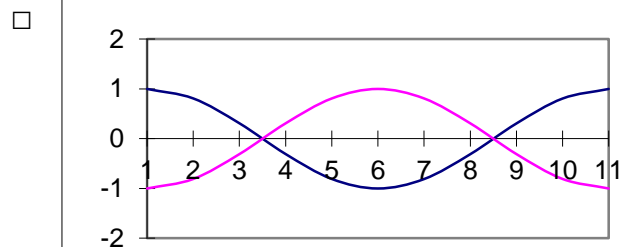
L4: $I_m = 10e^{j22^\circ}$

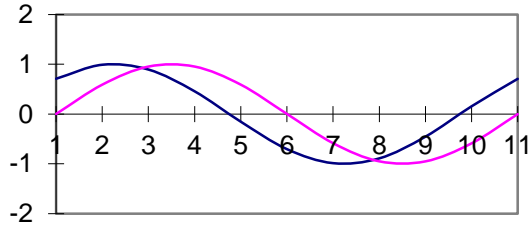
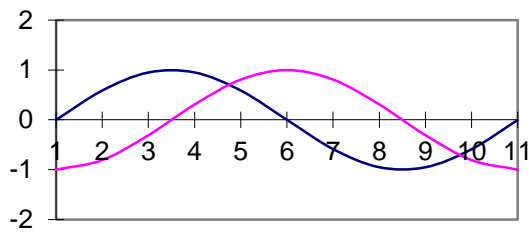
L3: $I_m = 15e^{j45^\circ}$

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

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

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





9. Мгновенные значения ЭДС трехфазной системы записываются так:

- $e_a = E_m \sin \omega t$
- $e_b = E_m \sin (\omega t - 120^\circ)$
- $e_c = E_m \sin (\omega t - 240^\circ)$
- $e_c = E_m \sin (\omega t + 120^\circ)$

10. Симметричный потребитель соединен в «треугольник». Как изменится линейный ток при том же линейном напряжении, если потребитель соединен «звездой»?

- Не изменится
- Увеличится в $\sqrt{3}$ раз
- Уменьшится в $\sqrt{3}$ раз
- Уменьшится в 3 раза

11. Фазный ток симметричного трехфазного потребителя, соединенного «звездой» 10 А, сопротивление фазы 22 Ом. Определить $U_{\text{л}}$

- 220 В
- $127/\sqrt{3}$ В
- 127 В
- 360 В

12. Комплексная амплитуда тока записанная в алгебраической форме $I_m = 5 + j5$, в показательной форме имеет значение

13. Мгновенное значение синусоидально изменяющегося тока заданного

комплексной амплитудой $\dot{I}_m = 80 \cdot e^{j70^\circ}$ и угловой частотой $\omega = 314$ рад/с равно

14. Рассчитать комплексную мощность S , если заданы комплексы действующих значений напряжения и тока:

$$\dot{U} = 50e^{j45^\circ} \text{ В}; \quad \dot{I} = 5e^{-j30^\circ} \text{ А}$$

15. В цепях переменного тока максимальная активная мощность передается от источника к приемнику при условии:

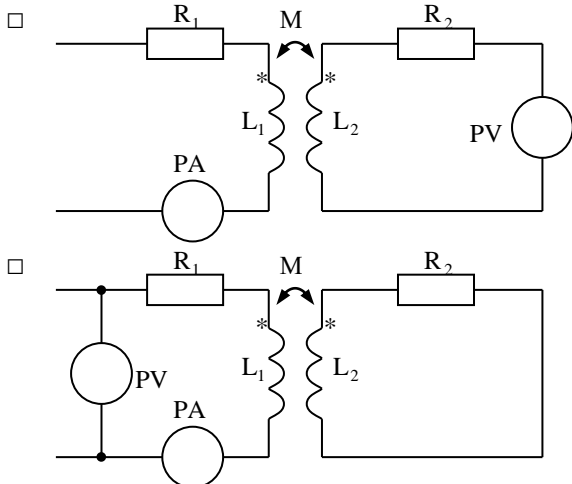
16. Если четырехполюсник не содержит источников электрической энергии, он называется ###

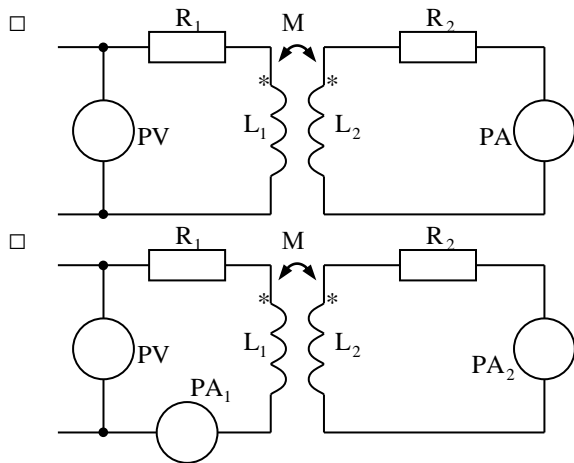
17. В цепях переменного тока максимальная активная мощность передается от источника к приемнику при условии:

-
-
-
-

18. По результатам измерений мостом переменного тока взаимноиндуктивность M определяется по выражению:

19. При определении взаимноиндуктивности M методом амперметра-вольтметра измерения необходимо выполнить по схеме:





20. Под одноименными зажимами двух магнито-связанных контуров понимаются такие зажимы, при проведении тока к которым магнитные потоки самоиндукции и взаимоиндукции будут направлены ###

Процент выполнения задания: () Оценка: _____

*Руководитель
тестирования:* _____

(должность)

(Ф.И.О.)

(подпись)

3.4 Лабораторная работа

Лабораторная работа – это особый вид индивидуальных работ, в ходе которых учащиеся используют теоретические знания на практике, применяют различный инструментарий и прибегают к помощи технических средств.

На лабораторную работу отводится в основном 4 академических часа. Работа условно делится на три части: изучение теории и порядка выполнения работы, практическое выполнение и отчет по работе.

Лабораторные занятия предусматривают краткий устный опрос обучающихся в начале занятия для выяснения их подготовленности, выдачу задания, ознакомление с общей методикой выполнения лабораторной работы и проверку результатов.

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень примерных тем лабораторных работ:

Лабораторная работа № 1. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений в цепи постоянного тока

Лабораторная работа № 2. Разветвленная цепь постоянного тока, содержащая несколько ЭДС. Принцип наложения.

Лабораторная работа № 3. Неразветвленная линейная электрическая цепь

синусоидального тока, содержащая активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Резонанс напряжений.

Лабораторная работа № 4. Разветвленная линейная электрическая цепь синусоидального тока, содержащая активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Резонанс токов.

Лабораторная работа № 5. Исследование линейных электрических цепей с магнитной связью.

Лабораторная работа № 6. Электрическая цепь постоянного тока с нелинейными элементами.

Лабораторная работа № 7. Трехфазные электрические цепи при соединении потребителей «звездой».

Лабораторная работа № 8. Трехфазные электрические цепи при соединении потребителей по схеме «треугольник».

Лабораторная работа № 9. Получение кругового вращающегося магнитного поля.

Лабораторная работа № 10. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением активного сопротивления, индуктивности и емкости.

Лабораторная работа № 11. Изучение свойств магнитных цепей.

Лабораторная работа № 12. Исследование цепей периодического несинусоидального тока.

Лабораторная работа № 13. Исследование последовательного соединения индуктивной катушки с ферромагнитным сердечником и конденсатора.

Лабораторная работа № 14. Исследование пассивных линейных четырехполюсников.

Лабораторная работа № 15. Исследование режимов работы длинной линии.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для обучающихся направления подготовки, специальности: 35.03.06 – Агроинженерия, профиль подготовки – Электрооборудование и электротехнологии / Сост.: О.Н. Чурляева // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов.

3.5 Практическое занятие

Тематика практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Количество вариантов определяется заданием по каждой конкретной работе.

Перечень примерных тем практических занятий:

Практическое занятие № 1. Основные определения и элементы линейных электрических цепей постоянного тока. Основные законы линейных электрических цепей постоянного тока. Потенциальная диаграмма.

Практическое занятие № 2. Расчет линейной электрической цепи постоянного тока методом контурных токов. Расчет линейной электрической

цепи постоянного тока методом узловых потенциалов.

Практическое занятие № 3. Величины, характеризующие переменный синусоидальный ток. Угол разности фаз напряжения и тока.

Практическое занятие № 4. Законы Ома и Кирхгофа в цепях переменного синусоидального тока. Законы Кирхгофа в комплексной форме. Расчет цепей переменного синусоидального тока комплексным методом.

Практическое занятие № 5. Расчет нелинейных электрических цепей постоянного тока. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного элемента. Замена нелинейного элемента линейным.

Практическое занятие № 6. Трехфазные электрические цепи. Основные понятия и определения.

Практическое занятие № 7, 8. Переходные процессы. Расчет переходных процессов классическим методом.

Практическое занятие № 9. Расчет магнитных цепей.

Практические задания выполняются в соответствии с Методическими указаниями к практическим занятиям по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для обучающихся направления подготовки, специальности: 35.03.06 – Агроинженерия, профиль подготовки – Электрооборудование и электротехнологии / Сост.: О.Н. Чурляева // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов.

3.6 Расчетно-графическая работа

Рабочей программой дисциплины предусмотрено выполнение двух расчетно-графических работ.

Пример одного из вариантов расчетно-графических работ

ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Задача. Для заданной электрической схемы и значений параметров ее элементов (табл. 10.1) выполнить следующее:

1. Составить на основании законов Кирхгофа систему уравнений для расчета токов во всех ветвях схемы. Систему не решать.
2. Определить токи во всех ветвях схемы методом контурных токов (МКТ).
3. Определить токи во всех ветвях схемы методом узловых потенциалов (МУП).
4. Результаты расчета токов, проведенного двумя методами, свести в таблицу и сравнить между собой.
5. Составить баланс мощностей в исходной схеме (схеме с источником тока), вычислив суммарную мощность источников и суммарную мощность нагрузок (сопротивлений).
6. Определить ток I_1 в заданной схеме с источником тока, используя метод эквивалентного генератора.
7. Начертить потенциальную диаграмму для любого замкнутого контура, включающего обе ЭДС.

Варианты задания

№ вар.	Рис.	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	E_1	E_2	E_3	J_1	J_2	J_3
		Ом						В			А		
		0		20	8	3	12	17	30	—	24	30	—

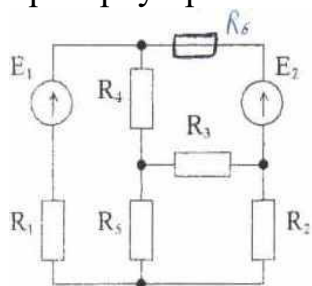
Расчетно-графические работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» для обучающихся направления подготовки, специальности: 35.03.06 – Агроинженерия, профиль подготовки – Электрооборудование и электротехнологии / Сост.: О.Н. Чурляева // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов.

3.7 Рубежный контроль

Вопросы рубежного контроля № 1

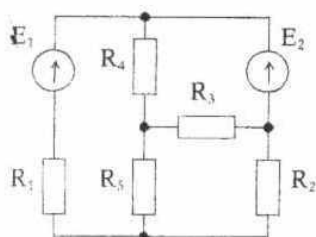
Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Найти токи в ветвях схемы методом узловых потенциалов; выполнить проверку правильности решения.



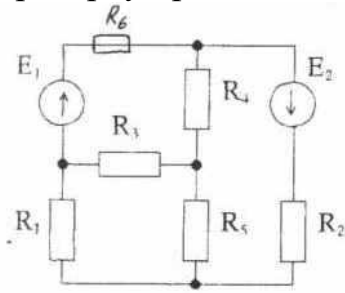
$E_1=10$ В; $E_2=20$ В; $R_1=2$ Ом; $R_2=3$ Ом; $R_3=R_4=5$ Ом; $R_5=1$ Ом; $R_6=4$ Ом.

2. Найти токи в ветвях схемы методом контурных токов; выполнить проверку правильности решения.



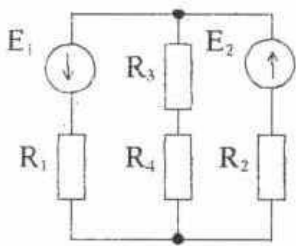
$E_1 = 10$ В; $E_2 = 20$ В; $R_1 = 2$ Ом; $R_2 = 3$ Ом; $R_3 = R_4 = 5$ Ом; $R_5 = 1$ Ом.

3. Найти токи в ветвях схемы методом узловых потенциалов; выполнить проверку правильности решения.



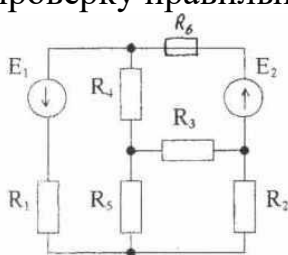
$E_1=10\text{ В}; E_2=20\text{ В}; R_1=2\text{ Ом}; R_2=3\text{ Ом}; R_3=R_4=5\text{ Ом}; R_5=1\text{ Ом}; R_6=4\text{ Ом}.$

4. Найти токи в ветвях схемы методом наложения; выполнить проверку правильности решения.



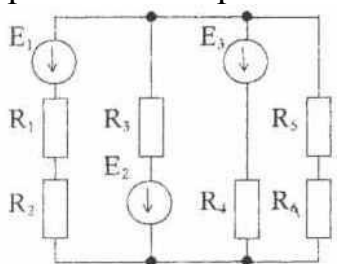
$E_1=20\text{ В}; E_2=35\text{ В}; R_1=4\text{ Ом}; R_2=6\text{ Ом}; R_3=R_4=2\text{ Ом}.$

5. Найти токи в ветвях схемы методом узловых потенциалов; выполнить проверку правильности решения.



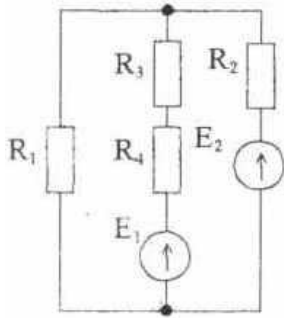
$E_1=10\text{ В}; E_2=20\text{ В}; R_1=2\text{ Ом}; R_2=3\text{ Ом}; R_3=R_4=5\text{ Ом}; R_5=1\text{ Ом}; R_6=6\text{ Ом}.$

6. Найти токи в ветвях схемы методом двух узлов; выполнить проверку правильности решения.



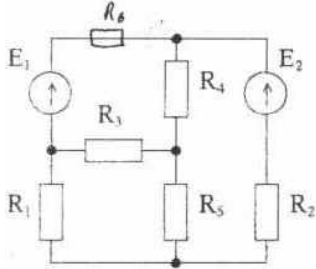
$E_1=15\text{ В}; E_2=10\text{ В}; E_3=20\text{ В}; R_1=4\text{ Ом}; R_2=2\text{ Ом}; R_3=5\text{ Ом}; R_4=8\text{ Ом}; R_5=3\text{ Ом}; R_6=5\text{ Ом}.$

7. Найти токи в ветвях схемы методом наложения; выполнить проверку правильности решения.



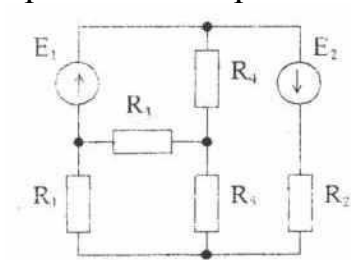
$E_1=20 \text{ В}; E_2=35 \text{ В}; R_1=4 \text{ Ом}; R_2=6 \text{ Ом}; R_3=R_4=2 \text{ Ом}.$

8. Найти токи в ветвях схемы методом узловых потенциалов; выполнить проверку правильности решения.



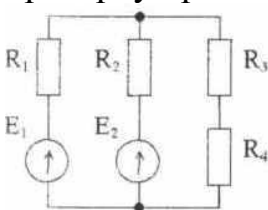
$E_1=10 \text{ В}; E_2=20 \text{ В}; R_1=2 \text{ Ом}; R_2=3 \text{ Ом}; R_3=R_4=5 \text{ Ом}; R_5=1 \text{ Ом}; R_6=2 \text{ Ом}.$

9. Найти токи в ветвях схемы методом контурных токов; выполнить проверку правильности решения.



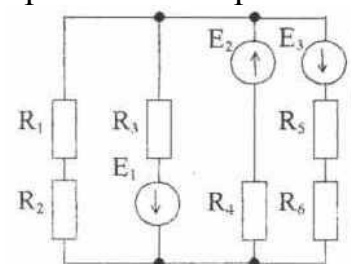
$E_1=10 \text{ В}; E_2=20 \text{ В}; R_1=2 \text{ Ом}; R_2=3 \text{ Ом}; R_3=R_4=5 \text{ Ом}; R_5=1 \text{ Ом}.$

10. Найти токи в ветвях схемы используя законы Кирхгофа; выполнить проверку правильности решения.



$E_1=14 \text{ В}; E_2=4 \text{ В}; R_1=2 \text{ Ом}; R_2=4 \text{ Ом}; R_3=2 \text{ Ом}; R_4=5 \text{ Ом}.$

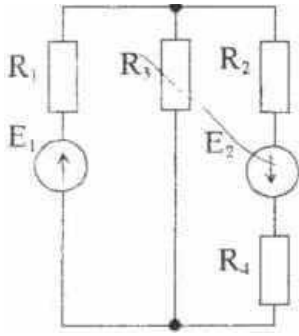
11. Найти токи в ветвях схемы методом двух узлов; выполнить проверку правильности решения.



$E_1=15 \text{ В}; E_2=10 \text{ В}; E_3=20 \text{ В}; R_1=4 \text{ Ом}; R_2=2 \text{ Ом}; R_3=5 \text{ Ом}; R_4=8 \text{ Ом}; R_5=3 \text{ Ом}; R_6=5 \text{ Ом}.$

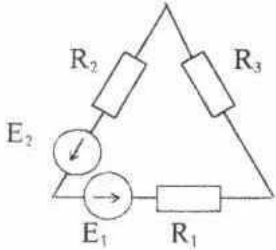
12. Рассчитать величины эквивалентных ЭДС и сопротивления

$E_1=5$ В; $E_2=15$ В; $R_1=2$ Ом; $R_2=4$ Ом; $R_3=5$ Ом; $R_4=8$ Ом.



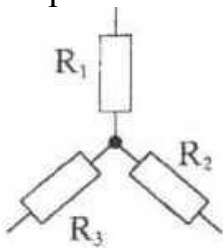
13. Построить потенциальную диаграмму для схемы:

$E_1=9$ В; $E_2=11$ В; $R_1=7$ Ом; $R_2=5$ Ом; $R_3=8$ Ом.



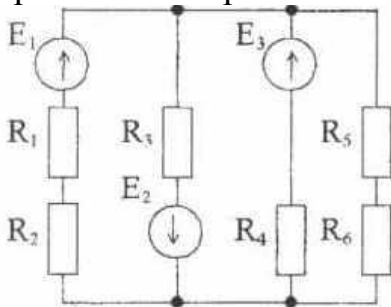
14. Преобразовать звезду в треугольник.

$R_1=45$ Ом; $R_2=90$ Ом; $R_3=70$ Ом.



15. Найти токи в ветвях схемы методом двух узлов; выполнить проверку правильности решения.

$E_1=15$ В; $E_2=10$ В; $E_3=20$ В; $R_1=4$ Ом; $R_2=2$ Ом; $R_3=5$ Ом; $R_4=8$ Ом; $R_5=3$ Ом; $R_6=5$ Ом.



Вопросы для самостоятельного изучения

1. Эквивалентные преобразования в электрических цепях.
2. Теорема об активном двухполюснике.
3. Расчет цепей методом эквивалентного генератора (активного двухполюсника).
4. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке.

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Записать в показательной и алгебраической формах комплексную амплитуду синусоидального тока (напряжения), заданного выражением: $i = I_m \sin(\omega t + \psi_i)$ А
2. При какой частоте в последовательной цепи наступит резонанс, если известны R, L, C .
3. Что называется действующим значением синусоидального тока? Соотношение между действующим и амплитудным значениями.
4. Подсчитать в показательной форме комплексное сопротивление последовательной цепи, если известны R, C, L, f .
5. Какими способами может быть изображен синусоидальный ток (примеры)?
6. Что характеризует начальная фаза колебания?
7. Записать мгновенное значение синусоидального тока, если задана его комплексная амплитуда и частота.
8. Чему равно действующее значение синусоидального тока (вывести формулу)?
9. Записать аналитическое выражение синусоидального тока; пояснить величины, входящие в него и показать их на графике.
10. Подсчитать P и Q , если заданы комплексные амплитуды синусоидальных тока и напряжения.
11. Что характеризует фаза колебаний?
12. В каком направлении отсчитывается угол φ на векторных диаграммах и как определяется его знак (показать на примере)?
13. Какие явления в электрических цепях называются резонансными?
14. Обосновать возможные схемы замещения пассивного двухполюсника.
15. Сформулировать и записать первый и второй законы Кирхгофа для цепи синусоидального тока (в комплексной форме).
16. Что такое добротность последовательного контура и чему она равна?
17. Какое устройство называется трансформатором?
18. Как рассчитывается полная комплексная мощность (пример)?
19. Как определить взаимоиндуктивность методом амперметра и вольтметра?
20. Что понимается под резонансом токов и условия его возникновения?
21. Как влияет добротность на избирательные свойства последовательной цепи, содержащей R, L, C элементы (пример)?
22. Какое явление называется взаимной индукцией и чему равен коэффициент связи?
23. Как определить взаимоиндуктивность с помощью моста переменного тока?
24. Что понимается под одноименными выводами катушек, имеющих взаимоиндуктивную связь?
25. Свойства одноименных выводов?
26. Как определить взаимоиндуктивность при последовательном включении двух катушек с помощью замеров P, U, I ?

27. Какая электрическая цепь считается нелинейной. Графический метод расчета цепи, содержащей последовательно включенные нелинейные элементы.

28. В чем отличие режима работы нелинейного элемента с симметричной ВАХ от режима работы нелинейного элемента с несимметричной ВАХ.

29. Графический метод расчета цепи, содержащей параллельно включенные нелинейные элементы.

30. Методика расчета цепи при смешанном соединении нелинейных элементов.

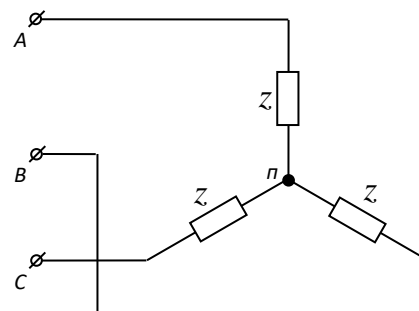
Вопросы для самостоятельного изучения.

1. Измерение мощности ваттметром.
2. Баланс активных и реактивных мощностей.
3. Энергетический смысл добротности.
4. Дуальные цепи.
5. Последовательная схема замещения трансформатора.
6. Т-образная схема замещения трансформатора.
7. Резонанс в индуктивно связанных контурах.
8. Четырехполюсники и их уравнения.
9. Коэффициенты четырехполюсников.
10. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного элемента; их определение по ВАХ.
11. Замена нелинейного элемента линейным сопротивлением и ЭДС.

Задачи рубежного контроля № 3

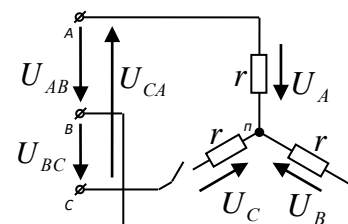
Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Укажите схему подключения вольтметра к трехфазному потребителю с целью измерения фазного напряжения.

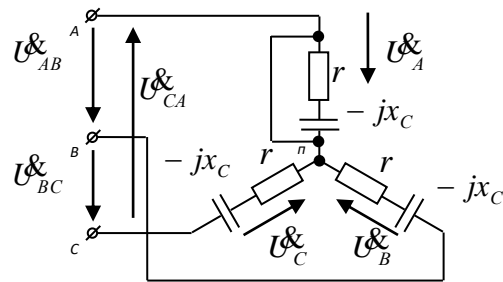


2. Симметричный трехфазный приемник $r_a = r_b = r_c = r$, соединенный по схеме «звезда», подключен к сети с напряжением $U_{л} = 220\text{В}$.

Определить фазные и линейные напряжения при обрыве фазы «С».

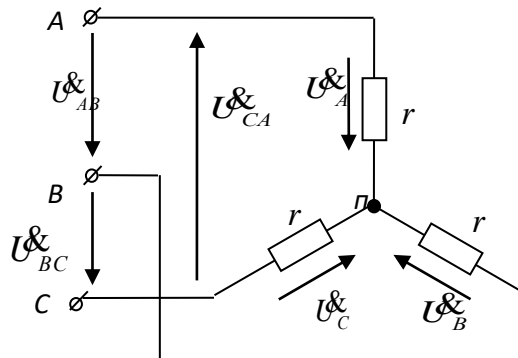


3. Начертить векторную диаграмму, соответствующую данной схеме? (Короткое замыкание фазы «А»), при условии, $Z_A = Z_B = Z_C = R - jX_C$
 $X_C = R$



4. Какая формула позволяет определить активную мощность P трехфазной цепи при симметричной нагрузке?

5. Симметричный трехфазный приемник соединен по схеме «Звезда». Определить комплекс фазного напряжения \dot{U}_A , если комплекс линейного напряжения $\dot{U}_{AB} = 220e^{-j40^\circ}$ В.



Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. В результате чего в электрических цепях возникают переходные процессы.
2. Что такое переходный процесс в электрической цепи
3. При наличии каких элементов в электрической цепи возникают переходные процессы
4. Сформулировать 1-й закон коммутации и доказать
5. Сформулировать 2-й закон коммутации и доказать
6. Пояснить физический смысл постоянной времени
7. Что понимается под начальными условиями
8. Каким образом находятся постоянные интегрирования (А) при решении дифференциальных уравнений, описывающих переходные процессы .
9. Что определяет порядок дифференциального уравнения, описывающего переходный процесс
10. Как находится частное решение дифференциального уравнения, описывающего переходный процесс.
11. Как записывается общее решение дифференциального уравнения, описывающего переходный процесс.
12. Способы составления характеристического уравнения
13. Катушка индуктивности имеет параметры : L - Гн, R - Ом .Чему равна начальная фаза синусоидального напряжения частотой 50Гц, если при включении катушки на это напряжение переходный процесс отсутствует.
14. Последовательная $R L C$ цепь имеет следующие параметры: R -Ом, L -

Гн, С - Ф. Обосновать каким в этой цепи будет разряд конденсатора (апериодический или колебательный).

15. Методика расчета переходных процессов классическим.

16. Сформулировать и записать законы полного тока и Кирхгофа для магнитной цепи. В каком виде для практических расчетов записывается закон полного тока

17. Получить формулу закона Ома для магнитной цепи. Роль ферро магнитного материала в магнитной цепи (показать на численном примере).

18. Методика расчета неразветвленной магнитной цепи (прямая задача).

19. Методика расчета неразветвленной магнитной цепи (обратная задача).

20. Методика расчета разветвленной магнитной цепи (прямая задача).

21. На какие явления расходуется часть энергии переменного магнитного поля в ферро магнитном материале.

22. Как влияет частота перемагничивания на величину потерь.

23. Описать явление ферро резонанса напряжений. Практическое применение этого явления для стабилизации напряжения.

24. Описать явление ферро резонанса токов.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Расчет симметричного треугольника.

2. Расчет несимметричного треугольника.

3. Измерение мощности в трехфазных цепях.

4. Фильтры симметричных составляющих.

5. Что характеризует декремент колебаний Δ .

6. Как опытным путем (по осциллограмме) определить декремент колебаний

7. На что расходуется энергия, записанная конденсатором, при его апериодическом разряде.

8. Почему при колебательном разряде конденсатора в последовательной R-L-C цепи амплитуда колебаний уменьшается?

9. Какие электрические линии называются линиями с распределенными параметрами. Однородная линия; первичные параметры однородной линии.

10. Получить дифференциальные уравнения однородной линии

11. Что является вторичными параметрами однородной линии, чему они равны.

12. Записать выражения для мгновенных значений напряжения и тока в линии с распределенными параметрами. Что представляют собой слагаемые этих выражений.

13. Что такое фазовая скорость, чему она равна (вывести формулу).

14. Что с энергетической точки зрения представляют прямая и обратная волна.

15. Что такое коэффициент отражения, чему он равен. Какая нагрузка называется согласованной и ее преимущество по сравнению с несогласованной нагрузкой.

3.8 Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия по дисциплине «Теоретические основы электротехники» в качестве промежуточной аттестации предусмотрен экзамен в 5 семестре.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим 3 теоретических вопроса и одно практическое задание (задача).

Вопросы, выносимые на экзамен

1. Теория электрических цепей и область ее применения. Основные понятия теории электрических цепей: эл. цепь, эл. заряд, эл. ток, потенциал, напряжение, ЭДС источника, электрическое сопротивление.

2. Идеализированные элементы электрических цепей.

3. Источники энергии и их эквивалентные схемы. Понятие об идеальных источниках ЭДС и тока.

4. Классификация электрических цепей по степени сложности и основные топологические понятия эл. цепей (ветвь, узел, контур).

5. Распределение потенциала вдоль участка цепи и потенциальная диаграмма.

6. Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС (обобщенный закон Ома). Вывод, формулировки и правило выбора знаков при его записи.

7. Законы Кирхгофа, правило выбора знаков при их записи и их физический смысл.

8. Метод анализа электрических цепей с применением законов Кирхгофа, пример и порядок расчета.

9. Уравнение баланса мощностей, привести пример.

10. Метод контурных токов и порядок расчета электрических цепей этим методом.

11. Метод узловых потенциалов и порядок расчета электрических цепей этим методом.

12. Метод 2-х узлов (метод узлового напряжения), порядок расчета и пример.

13. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Соединения и преобразования пассивных элементов электрической цепи: последовательное и параллельное соединение.

14. Эквивалентные преобразования эл. цепи: соединения и преобразования пассивных элементов из треугольника в звезду и обратно.

15. Эквивалентные преобразования параллельных ветвей, содержащих ЭДС.

16. Свойства линейных электрических цепей: наложения, взаимности, линейности.

17. Метод наложения (суперпозиции), порядок расчета электрических цепей этим методом. Привести пример.

18. Теоремы электрических цепей: о компенсации, об активном двухполюснике.

19. Метод активного двухполюсника. Порядок расчета электрических цепей методом активного двухполюсника. Привести пример.

20. Передача энергии от активного двухполюсника к нагрузке. Условие передачи максимальной мощности.
21. Входные и взаимные проводимости и сопротивления.
22. Основные величины, характеризующие гармонический ток.
23. Способы изображения синусоидальных функций. Изображение синусоидальных меняющихся величин с помощью волновых и векторных диаграмм.
24. Изображение синусоидальных величин с помощью комплексных чисел графически и аналитически.
25. Пассивные элементы схем замещения электрических цепей синусоидального тока. Индуктивность, индуктивный элемент в цепи синусоидального тока, индуктивное сопротивление и фазовый сдвиг им создаваемый, векторная диаграмма.
26. Емкость, емкостный элемент, схемы замещения в электрической цепи синусоидального тока, емкостное сопротивление, фазовый сдвиг им создаваемый, векторная диаграмма.
27. Сопротивление, резистивный элемент схемы замещения в электрической цепи синусоидального тока, векторная диаграмма.
28. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
29. Последовательное соединение элементов в цепи синусоидального тока (R,L,C). Уравнение состояния в дифференциальной и комплексной форме.
30. Закон Ома для участка цепи в комплексной форме.
31. Векторная диаграмма для последовательной цепи (R,L,C), понятие о треугольнике сопротивлений, о комплексном сопротивлении и комплексной проводимости.
32. Порядок расчета электрической цепи синусоидального тока комплексным методом.
33. Резонанс напряжений, свойства цепи в этом режиме, векторная диаграмма.
34. Энергетические соотношения при резонансе напряжений.
35. Частотные и резонансные характеристики последовательной цепи синусоидального тока.
36. Параллельное соединение ветвей с разнохарактерными элементами в цепи синусоидального тока.
37. Резонанс токов. Частотные характеристики параллельного контура без потерь.
38. Мощности в цепях синусоидального тока. Понятие о коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) и способах его улучшения.
39. Явление взаимной индукции, коэффициент взаимоиндукции (взаимная индуктивность), коэффициент связи, рассеяния, одноименные зажимы.
40. Сопротивление и ЭДС взаимоиндукции. Правило определения знака у напряжения взаимоиндукции при составлении уравнений по 2 закону Кирхгофа.
41. Последовательное согласное соединение индуктивно-связанных элементов. Уравнение состояния и векторная диаграмма.
42. Последовательное встречное соединение индуктивно-связанных элементов. Уравнение состояния и векторная диаграмма.
43. Понятие о четырехполюсниках и их уравнения. Уравнения четырехполюсника в форме A (вход-выход) их вывод и параметры

(коэффициенты). Свойство коэффициентов четырехполюсника.

44. Воздушный трансформатор, уравнения его описывающие.

45. Какая электрическая цепь считается нелинейной. В чем отличие режима работы нелинейного элемента с симметричной ВАХ от режима работы нелинейного элемента с несимметричной ВАХ.

46. Графический метод расчета цепи, содержащей последовательно включенные нелинейные элементы.

47. Графический метод расчета цепи, содержащей параллельно включенные нелинейные элементы

48. Методика расчета цепи при смешанном соединении нелинейных элементов

49. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейного элемента; их определение по ВАХ.

50. Замена нелинейного элемента линейным сопротивлением и ЭДС.

51. Какая нагрузка называется симметричной. Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении в звезду (векторная диаграмма)

52. Получение симметричной трехфазной синусоидальной системы ЭДС.

53. Расчет несимметричной трехфазной цепи при $Z_N=0$ при соединении в звезду (векторная диаграмма)

54. Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении в треугольник (векторная диаграмма)

55. Расчет несимметричной трехфазной цепи при соединении в треугольник (векторная диаграмма)

56. Расчет полной комплексной мощности в трехфазной цепи. Как выразить активную и реактивную мощности через полную комплексную.

57. Методика расчета трехфазной цепи при симметричной нагрузке и несимметричном источнике

58. Магнитное поле катушки; его представление двумя вращающимися полями.

59. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия АД и СД.

60. Способы изображения периодических несинусоидальных величин

61. Методика расчета электрических цепей с несинусоидальными I (U)

62. Действующее значение несинусоидального тока. Мощности в цепях несинусоидального тока.

63. Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических кривых.

64. Резонансные явления в цепях несинусоидального периодического тока.

65. Высшие гармоники в трехфазных цепях. Соотношение между фазным и линейным напряжением, если фазное напряжение несинусоидального.

66. Почему трехфазная обмотка синхронного генератора не соединяется в схему «треугольник».

67. Что такое переходный процесс. Причины возникновения переходных процессов, чем сопровождаются переходные процессы.

68. Первый и второй законы коммутации - сформулировать и доказать.

69. Переходный процесс при включении емкости на постоянное напряжение. Физический смысл постоянной времени τ

70. Методика расчета переходных процессов классическим методом. Способы составления характеристического уравнения.
71. Включение R-L цепи на синусоидальное напряжение. При каком условии переходный процесс будет отсутствовать
72. Аперiodический разряд емкости на R-L. Критическое сопротивление. Энергетический процесс, сопровождающий колебательный разряд.
73. Колебательный разряд емкости на R-L. Коэффициент затухания цепи и декремент колебания. Энергетический процесс, сопровождающий колебательный разряд.
74. Сформулировать и записать законы полного тока и Кирхгофа для магнитной цепи. В каком виде для практических расчетов записывается закон полного тока.
75. Получить формулу закона Ома для магнитной цепи.
76. Роль ферро магнитного материала в магнитной цепи (показать на численном примере).
77. Методика расчета неразветвленной магнитной цепи (прямая задача).
78. Методика расчета неразветвленной магнитной цепи (обратная задача).
79. Методика расчета разветвленной магнитной цепи (прямая задача).
80. На какие явления расходуется часть энергии переменного магнитного поля в ферро магнитном материале. Как влияет частота перемангничивания на величину потерь.
81. Описать явление ферро резонанса напряжений. Практическое применение этого явления для стабилизации напряжения, коэффициент стабилизации
82. Описать явление ферро резонанса токов.
83. Какие электрические линии называются линиями с распределенными параметрами. Однородная линия; первичные параметры однородной линии.
84. Получить дифференциальные уравнения однородной линии.
85. Что является вторичными параметрами однородной линии, чему они равны.
86. Записать выражения для мгновенных значений напряжения и тока в линии с распределенными параметрами. Что представляют собой слагаемые этих выражений.
87. Что такое фазовая скорость, чему она равна (вывести формулу).
88. Что с энергетической точки зрения представляют прямая и обратная волна.
89. Что такое коэффициент отражения, чему он равен.
90. Какая нагрузка называется согласованной и ее преимущество по сравнению с несогласованной нагрузкой.

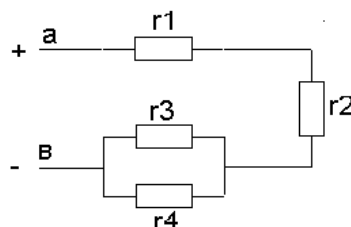
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»

Кафедра «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

1. Какая нагрузка называется симметричной. Расчет симметричной трехфазной цепи при соединении в звезду (векторная диаграмма)
2. Что такое переходный процесс. Причины возникновения переходных процессов, чем сопровождаются переходные процессы.
3. Методика расчета неразветвленной магнитной цепи (прямая задача).
4. В цепи со смешанным соединением элементов известны величины сопротивлений: $r_1=r_2=1$ Ом, $r_3=r_4=2$ Ом. Определить входное сопротивление $r_{ав}$ =?



Зав. кафедрой

03.03.2022г.
В.А. Трушкин

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 обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Теоретические основы электротехники» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, 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 пятибалльной системе (экзамен)			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	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	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
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	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: способов решения инженерных задач с использованием основных законов электротехники в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях; современных методов поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами в части расчета и анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей в различных режимах работы.

умения: решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники, анализировать электрические и магнитные цепи постоянного и переменного тока и синтезировать новые цепи; использовать современные методы поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами в части расчета и анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей в различных режимах работы.

владение навыками: решать инженерные задачи с использованием основных законов электротехники в части анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей, переходных процессов в электрических цепях; использовать современные методы поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами в части расчета и анализа линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей в различных режимах работы.

Критерии оценки

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- 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: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять методы расчета и анализа электрических цепей, принципы построения, анализа и эксплуатации сетей,

	<p>электрооборудования и промышленных электронных приборов, используя современные методы и показатели такой оценки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками чтения электрических схем и оценки данных расчета электрических цепей
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 кейс-заданий

При выполнении кейс-заданий 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, эффективно использовать электрические и электронные системы и технологическое оборудование, осуществлять монтаж, подбор и организацию технического сервиса данных систем в технологических процессах.

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 кейс-заданий

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно, без ошибок; - свободное владение профессиональной терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения; <p>обучающийся дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы;</p> <p>обучающийся организует связь теории с практикой.</p>
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотное изложение материала; ориентируется в материале, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; - ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный.
удовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; - обнаруживает недостаточно глубокое понимание изученного материала.
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс; - в ответе проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса.

4.2.3 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	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

4.2.4 Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:

знания: базовых положений, лежащих в основе лабораторного эксперимента; основных методов расчета электрических цепей, основных видов лабораторного оборудования и правил работы с ними; правил техники безопасности при работе в электротехнической лаборатории;

умения: проводить лабораторные исследования, делать выводы по результатам проведенного эксперимента, оформлять результаты эксперимента; применять полученные знания при проведении эксперимента; обращаться с лабораторным оборудованием, используемыми для моделирования электрических цепей, с соблюдением техники безопасности, оказывать первую помощь при 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

отлично	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.; - 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	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов; - аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений; - неточности при ответах на контрольные вопросы к лабораторной работе.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не подготовлен к выполнению работы; - не оформил отчет по лабораторной работе; - не знает ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

4.2.5 Критерии оценки практических занятий

При выполнении практических заданий обучающийся демонстрирует:

знания: базовых положений, основных методов расчета электрических цепей, основных видов электротехнического и электротехнологического оборудования и правил работы с ними; правил техники безопасности при работе с электрооборудованием;

умения: применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих теорию электротехники, делать выводы по результатам расчетов, оформлять результаты расчета; соблюдать технику безопасности, оказывать первую помощь при несчастных случаях;

владение навыками: работы в коллективе, методами конструктивного взаимодействия с коллегами при выполнении практических заданий; методами расчета цепей постоянного и переменного тока; методами расчета магнитных цепей; особенностями эксплуатации электрических машин.

Критерии оценки выполнения практических заданий

отлично	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок и т.п.; - правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий; - строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; - может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.
хорошо	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует ответ, удовлетворяющий основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин; - допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью

	преподавателя.
удовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> - выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки; - правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; - допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> - выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; - не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки «удовлетворительно»; - не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

4.2.6 Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

При выполнении расчетно-графических работ обучающийся демонстрирует:

знания: основных свойств и характеристик электрических цепей;

умения: составлять и читать электротехнические схемы; моделировать и рассчитывать электрические, магнитные и электронные цепи;

владение навыками: работы со справочной литературой по электротехнике и электронике; чтения и расчета электротехнических схем.

Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ

отлично	- выполнены поставленные цели работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы
хорошо	- выполнены все задания работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
удовлетворительно	- выполнены все задания расчетно-графической работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
неудовлетворительно	- обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания расчетно-графической работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

Разработчик: *доцент, Чурляева О.Н.*
(подпись)

