

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр Всего Единицы		
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	147	147	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость	180	180	часов
(включая промежуточную аттестацию)		5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	3	
Контрольные работы	3	2

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целями преподавания дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются обеспечение базовой подготовки в области электротехнических знаний и освоение методов решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Задачами изучения дисциплины являются приобретение студентами основ электротехнических знаний для освоения специальных дисциплин и обеспечение готовности выполнять расчет и проектирование электронных схем и устройств различного назначения с использованием современных средств автоматизации.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки.

Индекс дисциплины: Б1.О.03.03.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные компетенции</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы естественных наук и математики	Знание фундаментальных законов, понятий и положений основ теории электрических цепей.
	ОПК-1.2. Умеет анализировать проблемы, процессы и явления в области физики, использовать на практике базовые знания и методы физических исследований, а также умеет применять методы решения математических задач в профессиональной области	Умение рассчитывать линейные пассивные, активные цепи методами на основе законов электротехники.
	ОПК-1.3. Владеет практическими навыками решения инженерных задач	Владение методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях.

ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. Знает основные принципы проведения экспериментальных исследований и использования основных приемов обработки и представления полученных данных	Знание важнейших свойств и характеристик цепей, основы расчета частотных характеристик, периодических режимов.
	ОПК-2.2. Умеет выбирать эффективную методику экспериментальных исследований	Умение проводить обработку цепей методами контурных токов, узловых потенциалов, наложения и определять основные характеристики процессов при стандартных и произвольных воздействиях.
	ОПК-2.3. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований, обработки и представления полученных данных	Владение методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
-	-	-

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	24	24
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12
Контрольные работы	4	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>	147	147
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	124	124
Подготовка к контрольной работе	11	11
Подготовка к лабораторной работе	8	8
Написание отчета по лабораторной работе	4	4
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	9	9
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	180	180
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	5	5

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в

таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>						
1 Цепи постоянного тока	4	4	3	56	67	ОПК-1, ОПК-2
2 Цепи однофазного синусоидального тока	4		6	79	89	ОПК-1, ОПК-2
3 Трехфазные цепи	-		1	4	5	ОПК-1, ОПК-2
4 Периодические несинусоидальные токи	-		1	4	5	ОПК-1, ОПК-2
5 Теория четырехполюсника. Фильтры	-		1	4	5	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр	8	4	12	147	171	
Итого	8	4	12	147	171	

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
1 Цепи постоянного тока	Элементы электрических цепей и схем, Закон Ома для цепи с ЭДС, Законы Кирхгофа, Метод контурных токов, Метод узловых потенциалов, Преобразование схем с переносом источника, Метод двух узлов, Метод наложения. Преобразование схем, Метод эквивалентного генератора, Метод пересчёта, Теорема компенсации, Передача энергии в нагрузку	3	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	3	
2 Цепи однофазного синусоидального тока	Переменный ток и его основные характеристики, Изображение синусоидальных функций векторами и комплексными числами, Элементы цепей переменного тока, Основы символического метода, Активная, реактивная и полная мощности, Явление резонанса, Цепи с взаимной индуктивностью, Передача энергии в нагрузку на переменном токе	6	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	6	
3 Трехфазные цепи	Основные понятия. Расчет трехфазных цепей. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной системы. Указатель последовательности чередования фаз. Получение кругового вращающегося магнитного поля	1	ОПК-1
	Итого	1	

4 Периодические несинусоидальные токи	Расчет линейных цепей с несинусоидальными токами. Резонансные явления при несинусоидальных токах. Особенности работы трехфазных систем, вызываемые гармониками, кратными трем	1	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	1	
5 Теория четырехполюсника. Фильтры	Основы теории пассивного четырехполюсника. Основы теории электрических фильтров	1	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	1	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
1	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-2
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-2
Итого за семестр		4	
Итого		4	

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>			
1 Цепи постоянного тока	Экспериментальная проверка токораспределения в разветвленных цепях постоянного тока	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
2 Цепи однофазного синусоидального тока	Исследование цепей на переменном синусоидальном токе	4	ОПК-1, ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

### 5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
<b>3 семестр</b>				
1 Цепи постоянного тока	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	46	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Подготовка к лабораторной работе	4	ОПК-1, ОПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Итого	56		
2 Цепи однофазного синусоидального тока	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	69	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к лабораторной работе	4	ОПК-1, ОПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ОПК-1, ОПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	4	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	79		
3 Трехфазные цепи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	4		
4 Периодические несинусоидальные токи	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	4		

5 Теория четырехполюсника. Фильтры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	3	ОПК-1, ОПК-2	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	1	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа
	Итого	4		
Итого за семестр		147		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		156		

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лаб. раб.	Конт. Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен

### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники: Учебное пособие / Коновалов Б. И. - Томск : ФДО ТУСУР, 2016. — 158 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Теоретические основы электротехники. Часть 2. Переходные и статические режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле: Учебное пособие / Е. Б. Шандарова, А. В. Шутенков, В. М. Дмитриев, Т. В. Ганджа - 2015. 237 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5377>.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

##### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теоретические основы электротехники. Часть 1. Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / А. В. Шутенков, Т. В. Ганджа, В. М. Дмитриев - 2015. 108 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5043>.

2. Электротехника и электроника: Методические указания по самостоятельной работе для студентов ТУСУР по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / Т. В. Ганджа, В. Е. Коваленко - 2015. 28 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5045>.

3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Часть 1 Установившиеся режимы в линейных электрических цепях: Сборник задач для проведения практических занятий по дисциплинам «Теоретические основы электротехники», «Анализ динамических систем», «Теория цепей и сигналов» / А. В. Шутенков, Т. В. Ганджа, В. М. Дмитриев - 2015. 96 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5044>.

4. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники. Часть 1: Учебно-методическое пособие / Коновалов Б. И. - Томск : ФДО ТУСУР, 2016. — Ч.1. — 91 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

5. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Коновалов Б. И., Михальченко С. Г. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **7.4. Иное учебно-методическое обеспечение**

1. Коновалов Б. И. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: электронный курс/Б. И. Коновалов - Томск : ФДО ТУСУР, 2016. (доступ из личного кабинета студента) .

### **7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;



- Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение:
- 7-Zip;
  - Google Chrome;
  - Kaspersky Endpoint Security для Windows;
  - LibreOffice;
  - Microsoft Windows;

## **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## **8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Цепи постоянного тока	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
2 Цепи однофазного синусоидального тока	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Трехфазные цепи	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Периодические несинусоидальные токи	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Теория четырехполюсника. Фильтры	ОПК-1, ОПК-2	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по

дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.
-------------	--

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какое уравнение соответствует второму закону Кирхгофа (суммирование по k)
  1.  $\sum \pm R_k I_k = \sum \pm E_k$
  2.  $\sum R_k I_k^2 = \sum E_k I_k$
  3.  $\sum \pm g_k U_k = \sum \pm J_k$
  4.  $\sum \pm I_k = 0$
2. Найти комплексное сопротивление цепи, состоящей из двух одинаковых параллельно включенных катушек индуктивностей, если  $X_L = 20 \text{ Ом}$  для одной катушки.
  1.  $-j10 \text{ Ом}$
  2.  $20 \text{ Ом}$
  3.  $j10 \text{ Ом}$
  4.  $j40 \text{ Ом}$
3. В схеме последовательно с источником гармонического напряжения включено сопротивление и катушка индуктивности. Найти полную мощность источника, если активная и реактивная мощности источника равны соответственно  $20 \text{ Вт}$  и  $20 \text{ Вар}$ .
  1.  $40 \text{ ВА}$
  2.  $20 \text{ ВА}$
  3.  $6,32 \text{ ВА}$
  4.  $20\sqrt{2} \text{ ВА}$
4. Определить модуль комплексного сопротивления  $Z$  цепи, состоящей из параллельно включенных резистора и катушки индуктивности, если  $R = 40 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 30 \text{ Ом}$ .
  1.  $Z = 70 \text{ Ом}$ .
  2.  $Z = 17,14 \text{ Ом}$ .
  3.  $Z = 14,4 \text{ Ом}$ .
  4.  $Z = 24 \text{ Ом}$ .
5. Основные уравнения четырехполюсника связывают следующие зависимости
  1. Изображения Фурье входных и выходных величин.
  2. Входные и выходные частоты.
  3. Изображения по Лапласу входных и выходных величин.
  4. Входные и выходные величины.
6. Нагрузка трехфазной цепи называется равномерной, если
  1. Равны активные сопротивления всех фаз.
  2. Одинаковы виды нагрузок в фазах.
  3. Равны комплексные сопротивления всех фаз.
  4. Равны реактивные сопротивления всех фаз.
7. Линейно независимый контур цепи это есть:
  1. Любой замкнутый участок цепи.
  2. Замкнутый участок цепи по которому протекает один и тот же ток.
  3. Замкнутый участок цепи в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.
  4. Соединение трёх и более ветвей, в котором присутствует хотя бы одна новая ветвь.
8. Определить активное  $R$  и модуль комплексного сопротивления  $Z$  двухполюсника, если значение на его выводах  $U = 100 \text{ В}$ ,  $I = 5 \text{ А}$ , а сдвиг фаз между этим напряжением и током  $\varphi = 60^\circ$ .
  1.  $Z = 17,32 \text{ Ом}$ ;  $R = 10 \text{ Ом}$ .
  2.  $Z = 20 \text{ Ом}$ ;  $R = 17,32 \text{ Ом}$ .
  3.  $Z = 10 \text{ Ом}$ ;  $R = 8,66 \text{ Ом}$ .
  4.  $Z = 20 \text{ Ом}$ ;  $R = 10 \text{ Ом}$ .
9. При расчете переходного процесса в цепи получены значения токов и напряжений на

- эле-  
ментах:  $i_R(0)$ ,  $i_L(0)$ ,  $i_C(0)$ ,  $u_R(0)$ ,  $u_L(0)$ ,  $u_C(0)$ . Какие из них относятся к независимым начальным условиям (ННУ)?
1.  $i_R(0)$ ,  $u_R(0)$ ,
  2.  $i_L(0)$ ,  $u_C(0)$ .
  3.  $i_L(0)$ ,  $u_L(0)$ .
  4.  $i_C(0)$ ,  $u_C(0)$ .
10. Синусоидальный ток изменяется по закону  $i(t)=1.41 \sin(6280 t+45^\circ)$ . Определить период  $T$  и действующее значение тока  $I$ .
1.  $T = 0,002$  с,  $I = 0.7$  А.
  2.  $T = 0,0025$  с,  $I = 1.41$  А.
  3.  $T = 0,000159$  с,  $I = 1$  А.
  4.  $T = 0,001$  с,  $I = 1$  А.
11. Найти напряжение  $U$  на зажимах цепи состоящей из последовательно включённого резистора  $R_1$  к двум параллельно включенным резисторам  $R_2$  и  $R_3$ . Если  $R_1= 5$  Ом,  $R_2=R_3= 10$  Ом,  $I_3=1$  А.
1. 15В
  2. 10В
  3. 20В
  4. 5В
12. Чему равно внутреннее сопротивление  $R_{вн}$ . источника ЭДС  $E$ , к которому подключено сопротивление  $R$  на котором падает напряжение  $U$
1.  $R_{вн} = E/R$
  2.  $R_{вн} = U/R$
  3.  $R_{вн} = (E-U)/R$
  4.  $R_{вн} = (E+U)/R$
13. Сколько уравнений следует записать по 1-му закону Кирхгофа для цепи , включающей 2 узла и 4 ветви?
1. 1.
  2. 2.
  3. 3.
  4. 4.
14. Между двух узлов, потенциалы которых  $\phi_1$ ,  $\phi_2$  известны, находятся последовательно расположенные элементы: сопротивление  $R$ , источник ЭДС  $E$ , емкость  $C$ . Как записать закон Ома для ветви?
1.  $I = E/R$
  2.  $I = (\phi_1-\phi_2\pm E)/(R+jXL)$
  3.  $I = (\phi_1-\phi_2)/R$
  4.  $I = (\phi_1-\phi_2\pm E)/(R-jXL)$
15. Последовательно включены три резистора  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ . Найти напряжение на  $R_2$ , если  $R_1=4$  Ом,  $R_2= 5$  Ом,  $R_3=1$  Ом а на вход подано напряжение 50 В.
1. 50 В.
  2. 25 В.
  3. 5 В.
  4. 20В.
16. Чему равна начальная фаза напряжения на катушки индуктивности если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов.
1. 60 градусов.
  2. 150 градусов.
  3. -30 градусов.
  4. 90 градусов.
17. Чему равна начальная фаза тока в конденсаторе если начальная фаза напряжения равна 30 градусов.
1. 60 градусов.
  2. 120 градусов.
  3. -60 градусов.

4. -90 градусов.
18. При напряжении  $u(t)=141.4 \sin(628 t + \pi/6)$ В, приложенного к выводам цепи с последовательно включённым резистор и катушкой индуктивности, и если  $R = 6 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 8 \text{ Ом}$ ., определить действующее значение тока  $I$ , угол сдвига фаз между напряжением и током  $\varphi$  и значение индуктивности  $L$ .
1.  $I=14,14 \text{ А}$ ;  $\varphi=53,13 \text{ град.}$ ;  $L=78,5 \text{ Гн}$ .
  2.  $I=10 \text{ А}$ ;  $\varphi=36,87 \text{ град.}$ ;  $L=95,54 \text{ мГн}$ .
  3.  $I=10 \text{ А}$ ;  $\varphi=1,33 \text{ град.}$ ;  $L=0,2 \text{ мГн}$ .
  4.  $I=10 \text{ А}$ ;  $\varphi=53,13 \text{ град.}$ ;  $L=127,38 \text{ мГн}$ .
19. Если в схеме три узла и пять линейно независимых контура, каким методом целесообразно решать задачу определения токов в всех ветвях цепи.
1. По правилам Кирхгофа.
  2. Методом контурных токов.
  3. Методом узловых напряжений.
  4. Методом наложения.
20. Метод эквивалентного генератора применяется ...?
1. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении параметров в других ветвях.
  2. Для определения токов в любой ветви.
  3. Для определения тока в одной ветви цепи при изменении её параметров
  4. Для определения параметров эквивалентного генератора.

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Формулировка закона Ома для ветви с источником ЭДС ( 1. Ток в ветви равен  $U / R$  ( $U$  – напряжение ветви,  $R$  – сопротивление ветви). 2. Ток в ветви равен отношению: потенциал точки откуда вытекает ток минус потенциал точки куда втекает ток + (или -) ЭДС, и деленное на сопротивление ветви. 3. Произведение тока на сопротивление = напряжению ветви. 4. Сила тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.)
2. Определение первого закона Кирхгофа. ( 1. Сумма мгновенных значений токов всех ветвей, соединенных в каждом из узлов моделируемой цепи, в любой момент времени равна нулю. 2. Сумма напряжений всех ветвей, входящих в любой контур цепи, в каждый момент времени равна нулю. 3. Алгебраическая сумма мгновенных значений токов всех ветвей, соединенных в каждом из узлов моделируемой цепи, в любой момент времени равна нулю. 4. Сумма падений напряжений в любом замкнутом контуре цепи, в каждый момент времени равна сумме значений ЭДС источников, действующих в этом контуре.)
3. Чему равно  $n$  – количество уравнений по методу МКТ, если (где  $m$ – число всех ветвей схемы,  $mit$  – число ветвей, содержащих источники тока,  $k$  – число узлов?( 1.  $n= m-k+1-mit$ , 2.  $n= mit+k+1$ , 3.  $n= k-1+mit$ , 4.  $n= m-k$ .)
4. Как находятся токи в методе узловых напряжений после составления и решения системы уравнений?( 1. по первому закону Кирхгофа, 2. по второму закону Кирхгофа, 3. по закону Ома, 4. по правилу растекания тока.)
5. К какому типу уравнений относятся уравнения, составленные по законам Кирхгофа?( 1. компонентные, 2. дифференциальные, 3. топологические, 4. алгебраические)
6. Посредством каких электрических величин описывается идеализированная модель индуктивности?( 1. Заряд  $q$  и напряжение  $u_s$ , 2. Сопротивление  $R$  и ток  $i_R$ , 3. ЭДС и напряжение источника, 4. Индуктивность  $L$  и ток  $i_L$ .)
7. Запишите комплекс сопротивления нагрузки  $Z$ , если напряжение  $u(t)=120\sqrt{2}\sin(\omega t+120^\circ)$  В и ток  $i(t)=4\sqrt{2}\sin(\omega t+165^\circ)$  А.( 1.  $Z=30ej45$  2.  $Z=30e-j45$  3.  $Z=-30e-j45$  4.  $Z=-30ej45$ )
8. Чему равна эквивалентная индуктивность двух последовательно соединенных катушек  $L_1$  и  $L_2$ , имеющих взаимную индуктивность  $M$ , при их согласном и встречном включениях?( 1.  $L_{согл}=L_1+L_2-2M$ ;  $L_{встр}=L_1+L_2+2M$ ; 2.  $L_{согл}=L_1-L_2+2M$ ;  $L_{встр}=L_1+L_2-2M$ ; 3.  $L_{согл}=L_1+L_2+2M$ ;  $L_{встр}=L_1-L_2-2M$ ; 4.  $L_{согл}=L_1+L_2+2M$ ;  $L_{встр}=L_1+L_2-2M$ .)
9. Запишите условие резонанса токов в контуре, состоящем из параллельно соединенных конденсатора  $C$  и катушки с параметрами  $R_k$  и  $L_k$  для резонансной частоты.( 1.  $\omega_0 C = \omega_0 L_k / (R_k^2 + (\omega_0 L_k)^2)$ ; 2.  $\omega_0 C = \omega_0 L_k / (R_k^2 - (\omega_0 L_k)^2)$ ; 3.  $\omega_0 C = \omega_0 L_k / (R_k + (\omega_0 L_k))$ ; 4.  $(\omega_0 C)^2 = \omega_0 L_k / (R_k^2 + (\omega_0 L_k)^2)$ )

10. Какими электрическими величинами описывают идеализированную модель емкости? ( 1. Заряд  $q$  и напряжение  $u_c$ , 2. Сопротивление  $R$  и ток  $iR$ , 3. ЭДС и напряжение источника, 4. Индуктивность  $L$  и ток  $iL$ .)

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Цепи постоянного и однофазного синусоидального тока

1. Формулировка закона Ома для ветви с источником ЭДС ( 1. Ток в ветви равен  $U/R$  ( $U$  – напряжение ветви,  $R$  – сопротивление ветви). 2. Ток в ветви равен отношению: потенциал точки откуда вытекает ток минус потенциал точки куда втекает ток + (или -) ЭДС, и деленное на сопротивление ветви. 3. Произведение тока на сопротивление = напряжению ветви. 4. Сила тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.)
2. Найти напряжение  $U$  на зажимах цепи состоящей из последовательно включённого резистора  $R_1$  к двум параллельно включенным резисторам  $R_2$  и  $R_3$ . Если  $R_1=5$  Ом,  $R_2=R_3=10$  Ом,  $I_3=1$  А ( 1. 15В 2. 10В 3. 20В 4. 5В)
3. Чему равно внутреннее сопротивление  $R_{вн}$ . источника ЭДС  $E$ , к которому подключено сопротивление  $R$  на котором падает напряжение  $U$  ( 1.  $R_{вн} = E/R$  2.  $R_{вн} = U/R$  3.  $R_{вн} = (E-U)/R$  4.  $R_{вн} = (E+U)/R$ )
4. Чему равно  $n$  – количество уравнений по методу МКТ, если (где  $m$ – число всех ветвей схемы,  $мит$  – число ветвей, содержащих источники тока,  $k$  – число узлов? ( 1.  $n = m-k+1-мит$ , 2.  $n = мит+k+1$ , 3.  $n = k-1+мит$ , 4.  $n = m-k$ .)
5. Сколько уравнений следует записать по 1-му закону Кирхгофа для цепи , включающей 2 узла и 4 ветви? ( 1. 1. 2. 2. 3. 3. 4. 4.)
6. Посредством каких электрических величин описывается идеализированная модель индуктивности? ( 1. Заряд  $q$  и напряжение  $u_c$ , 2. Сопротивление  $R$  и ток  $iR$ , 3. ЭДС и напряжение источника, 4. Индуктивность  $L$  и ток  $iL$ .)
7. Между двух узлов, потенциалы которых  $\phi_1$ ,  $\phi_2$  известны, находятся последовательно расположенные элементы: сопротивление  $R$ , источник ЭДС  $E$ , емкость  $C$ . Как записать закон Ома для ветви? ( 1.  $I = E/R$  2.  $I = (\phi_1-\phi_2 \pm E)/(R+jXL)$  3.  $I = (\phi_1-\phi_2)/R$  4.  $I = (\phi_1-\phi_2 \pm E)/(R-jXL)$ )
8. Запишите условие резонанса токов в контуре, состоящем из параллельно соединенных конденсатора  $C$  и катушки с параметрами  $R_k$  и  $L_k$  для резонансной частоты. ( 1.  $\omega_0 C = \omega_0 L_k / (R_k^2 + (\omega_0 L_k)^2)$ ; 2.  $\omega_0 C = \omega_0 L_k / (R_k^2 - (\omega_0 L_k)^2)$ ; 3.  $\omega_0 C = \omega_0 L_k / (R_k + (\omega_0 L_k))$ ; 4.  $(\omega_0 C)^2 = \omega_0 L_k / (R_k^2 + (\omega_0 L_k)^2)$  )
9. Последовательно включены три резистора  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ . Найти напряжение на  $R_2$ , если  $R_1=4$  Ом,  $R_2=5$  Ом,  $R_3=1$  Ом а на вход подано напряжение 50 В. ( 1. 50 В. 2. 25 В. 3. 5 В. 4. 20В)
10. Чему равна начальная фаза напряжения на катушке индуктивности если начальная фаза тока в индуктивности равна 60 градусов. ( 1. 60 градусов. 2. 150 градусов. 3. -30 градусов. 4. 90 градусов)

Цепи постоянного тока

1. Определить эквивалентное сопротивление цепи  $R_{\Sigma}$ , если параллельно соединенные  $R_1$  и  $R_2 = 30$  Ом последовательно соединены с  $R_3 = 90$  Ом. (1.  $R_{\Sigma} = 10$  Ом ,2.  $R_{\Sigma} = 100$  Ом, 3.  $R_{\Sigma} = 105$  Ом, 4.  $R_{\Sigma} = 150$  Ом)
2. Составить цепь из последовательно соединенных элементов между узлами  $a$  и  $b$ : резистора  $R_1$ , источника ЭДС  $E_1$ , резистора  $R_2$ , источника ЭДС  $E_2$ , резистора  $R_3$ . Замкнуть узлы  $a$  и  $b$ . Стрелки  $E_1$  и  $E_2$  направлены к узлу  $b$ . Определить напряжение  $U_2$  на сопротивлении  $R_2$  и  $V_{ab}$  между точками  $a$  и  $b$ , если  $E_1 = 30$  В,  $E_2 = 10$  В,  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом,  $R_3 = 4$  Ома. (1.  $V_2=12$  В, 2.  $V_2=40$  В, 3.  $V_2=30$  В,  $V_2=10$  В, 1.  $V_{ab}=40$  В, 2.  $V_{ab}=30$  В, 3.  $V_{ab}=10$  В, 4.  $V_{ab}=0$  В)
3. Для предыдущей задачи составить уравнение по 2-му закону Кирхгофа. (1.  $I_1+I_2+I_3=0$  2.  $U_1+U_2+U_3=E_1+E_2$  3.  $I_1R_1+I_2R_2+I_3R_3=0$  4.  $I=(E_1-E_2)/(R_1+R_2+R_3)$ )
4. Составить закон Ома для последовательно соединенных элементов  $R_1$ ,  $E$ ,  $R_2$  между узлами  $c$  и  $d$ : (1.  $I=E/(R_1+R_2)$ , 2.  $I=\phi_1-\phi_2+-E/(R_1+R_2)$ , 3.  $I=(E/R_1+E/R_2)$  )
5. Найти напряжение  $U$  на зажимах цепи состоящей из последовательно включённого резистора  $R_1$  к двум параллельно включенным резисторам  $R_2$  и  $R_3$ . Если  $R_1=5$  Ом,

- $R_2=R_3= 10 \text{ Ом}$ , и ток по сопротивлению  $R_3$  равен  $I_3=1 \text{ А}$ .  
(1. 15 В, 2. 10 В, 3. 20 В, 4. 50 В)
6. Чему равно внутреннее сопротивление  $R_{вн}$  источника ЭДС  $E$ , к которому подключено сопротивление  $R$  на котором падает напряжение  $U$ . (1.  $R_{вн} = E/R$  2.  $R_{вн} = U/R$  3.  $R_{вн} = (E-U)R$  4.  $R_{вн} = (ER-UR)/U$ )
  7. Чему равно  $n$  - количество уравнений по методу МКТ, если  $m$ - число всех ветвей схемы,  $мит$  - число ветвей, содержащих источники тока,  $k$  - число узлов? ( 1.  $n= m-k+1-мит$ , 2.  $n= мит+k+1$ , 3.  $n= k-1+мит$ , 4.  $n= m-k$ .)
  8. Сколько уравнений следует записать по 1-му закону Кирхгофа для цепи, включающей 2 узла и 4 ветви?  
(1. 1. 2. 2. 3. 3. 4. 4.)
  9. Последовательно включены три резистора  $R_1, R_2, R_3$ . Найти напряжение на  $R_2$ , если  $R_1=4 \text{ Ом}$ ,  $R_2= 5 \text{ Ом}$ ,  $R_3=1 \text{ Ом}$  а на вход подано напряжение 50 В. (1. 50 В. 2. 25 В. 3. 5 В. 4. 20В)
  10. Если в схеме три узла и пять линейно независимых контура, каким методом целесообразно решать задачу определения токов в всех ветвях цепи. (1. По правилам Кирхгофа, 2. Методом контурных токов, 3. Методом узловых напряжений, 4. Методом наложения)

#### 9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Экспериментальная проверка токораспределения в разветвленных цепях постоянного тока
2. Исследование цепей на переменном синусоидальном токе

#### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

#### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными



возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

#### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ  
протокол № 9 от «15» 11 2019 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94- b533-6139893cfd5a
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc

### ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879- adcf-c25c69321c91
Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579- bbc4-ee49773dfd8d

### РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ПрЭ	А.В. Шутенков	Разработано, 9c193033-b708-4730- 9e1e-85febfbdd58a
------------------	---------------	--