

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«29» \_\_\_\_ 06 \_\_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15**

Электротехника и промышленная электроника

Учебный план: ФГОС 3++18.03.01\_ХТиДТ Химическая, био- и нанотехнологии волокнистых материалов\_ОО №1-1-95.plx

Кафедра: **52** Физики

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая, био- и нанотехнологии волокнистых материалов  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
3	УП	17	17	73,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	
Итого	УП	17	17	73,75	0,25	3	
	РПД	17	17	73,75	0,25	3	

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Щербаков Александр  
Павлович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой физики

\_\_\_\_\_

Иванов Константин  
Георгиевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Сашина Елена Сергеевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области электротехники и промышленной электроники для использования основных законов названных дисциплин в объеме, необходимом для профессиональной деятельности

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Изучить символику электротехнических обозначений в области электротехники и электроники
- Научиться читать принципиальные электрические схемы
- Научиться выбирать и использовать прикладные программы для анализа и проектирования типовых электрических и электронных систем
- Разбираться в типах электродвигателей, их эксплуатационных и регулировочных возможностях
- Иметь представление об основных типах электроприводов и особенностях их эксплуатации на химических производствах

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Физика

Математика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья**

**Знать:** основные законы электротехники и электроники и методику их применения при освоении новой техники.

**Уметь:** профессионально осваивать и эксплуатировать новое оборудование, налаживать его эффективную и безаварийную работу.

**Владеть:** навыками использования основных законов электротехники и электроники для грамотной эксплуатации оборудования

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основы электротехники	3					К,Л
Тема 1. Лекция - основы электрической терминологии и символики Лабораторная работа - основные параметры синусоидального тока		2	2	8		
Тема 2. Лекция - электрические цепи постоянного и переменного тока и их модели Лабораторная работа - явление резонанса в электрических цепях переменного тока		2	2	11		
Тема 3. Лекция - основные законы электротехники лабораторная работа - применение законов Кирхгофа для расчета сложных цепей		2	2	10	ИЛ	
Раздел 2. Основы электроники и электрические машины						О,Л,Д
Тема 4. Лекция-базовые элементы современной силовой электроники лабораторная работа - вольт-амперные характеристики диода и стабилитрона		1	2	18,75	ИЛ	
Тема 5. Лекция - силовая преобразовательная техника Лабораторная работа - способы управления тиристорами и симисторами в силовых цепях		2	2	10		

Тема 6. Лекция - электрические машины постоянного и переменного тока и их виртуальные модели Лабораторная работа - использование виртуальных моделей для построения механических характеристик электродвигателей		2	2	4		
Раздел 3. Основы электропривода						
Тема 7. Лекция - общие сведения по электроприводам Лабораторная работа - электродвигатель как объект регулирования		3	3	6		
Тема 8. Лекция - системы управления электроприводами Лабораторная работа - способы регулирования частоты вращения производственных механизмов в электроприводах постоянного и переменного тока		3	2	6		0
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	73,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		34,25		73,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-4	Формулирует основные законы электротехники. Безопасно применяет законы электротехники при проведении технологических процессов Использует современные технические средства контроля и регулирования электротехнических устройств.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных законов электротехники, электроники и электромеханики, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях, владеет навыками чтения принципиальных электрических схем электромеханического оборудования. Проявляет знание конструкции и принципа действия электромеханических устройств.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний изучаемой дисциплины, путается в основных понятиях и определениях, не способен объяснить принципы работы типовых электроприводов и особенностей их использования на предприятиях химической промышленности	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока
2	Принцип действия двигателя постоянного тока
3	Конструкция двигателя постоянного тока
4	Принцип действия асинхронного двигателя
5	Способы регулирования частоты вращения асинхронных электродвигателей
6	Конструкция асинхронного двигателя
7	Сглаживающие фильтры
8	Блоки вторичного питания
9	Светодиоды, назначение, принцип действия
10	Фотодиоды, назначение, принцип действия
11	Стабилитроны, назначение, принцип действия
12	Динисторы, тиристоры, симисторы
13	Полупроводниковые диоды, типы, конструкция, принцип действия
14	Полупроводники и их свойства
15	Влияние величины и характера нагрузки на напряжение на вторичной обмотке. К. П. Д. трансформатора
16	Принцип действия трансформатора
17	Трансформаторы, назначение, особенности конструкции
18	Магнитные цепи, основные понятия
19	Применение прикладных программ для расчета параметров электрических цепей
20	Способы расчета сложных электрических цепей, законы Кирхгофа
21	Способы расчета простых электрических цепей
22	Способы соединения элементов электрической цепи
23	Основные параметры синусоидально изменяющегося тока
24	Получение переменного тока
25	Переменные и постоянные токи в проводниках и полупроводниках, основные понятия и определения

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Последовательная цепь, содержащая конденсатор  $C=10\mu\text{F}$  и резистор  $r = 1\text{k}\Omega$ , подключена к источнику переменного напряжения  $U = 100\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$ . Определить величину тока, потребляемого цепью.
2. Цепь, содержащая последовательно включенные: конденсатор  $C=1\mu\text{F}$ , резистор  $r = 1\text{k}\Omega$  и резистор  $r = 1,5\text{k}\Omega$ , подключена к источнику переменного напряжения  $U = 220\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$ . Определить величину тока, потребляемого цепью.
3. Цепь, содержащая последовательно включенные: конденсатор  $C = 1\mu\text{F}$ , и два параллельно включенных резистора  $r = 1\text{k}\Omega$  и  $r = 1,5\text{k}\Omega$ , подключена к источнику переменного напряжения  $U = 220\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$ . Определить величину тока, потребляемого цепью.
4. Последовательная цепь содержит конденсатор  $1\mu\text{F}$  и катушку индуктивности. Определить индуктивность катушки, необходимую для получения режима резонанса напряжений, если частота тока в цепи  $100\text{ Hz}$ .
5. Последовательная цепь содержит резистор  $r = 1\text{k}\Omega$  и катушку индуктивности  $1\text{H}$ . Цепь подключена к источнику питания  $120\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$ . Определить величину потребляемого цепью тока.
6. Определить ток в параллельной обмотке возбуждения двигателя постоянного тока, если потребляемая двигателем от сети питания мощность  $1050\text{Wt}$ , напряжение сети  $100\text{V}$ , ток якоря  $10\text{A}$ .
7. Определить сопротивление параллельной обмотки возбуждения двигателя постоянного тока если потребляемая от сети питания мощность  $1050\text{Wt}$ , напряжение сети питания  $100\text{V}$ , ток якоря  $10\text{A}$ .
8. Последовательная цепь содержит резистор  $r = 1\text{k}\Omega$  и катушку индуктивности  $1\text{H}$ . Цепь подключена к источнику питания  $100\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$ . Определить  $\cos\phi$  цепи.
9. Однофазный трансформатор отдает в нагрузку  $1000\text{Wt}$ . Определить потери в стали сердечника, если потребляемая от сети питания мощность  $1035\text{Wt}$ , а потери в обмотках  $25\text{Wt}$ .
10. Однофазный трансформатор отдает в нагрузку  $1000\text{Wt}$ . Определить к. п. д. трансформатора в данном режиме, если потери в стали сердечника  $10\text{Wt}$ , потери в обмотках  $25\text{Wt}$ .
11. Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением имеет следующие паспортные данные:  $U = 220\text{V}$ , потребляемый ток  $160\text{A}$ , к. п. д.  $86\%$ . Определить потребляемую двигателем мощность и мощность на валу.
12. Определить к. п. д. двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением, если мощность на валу  $4,5\text{ kWt}$ , напряжение сети питания  $220\text{V}$ , потребляемый ток  $24,3\text{A}$ .
13. Определить вращающий момент двигателя параллельного возбуждения, имеющего частоту вращения  $1000\text{ об/мин}$ . Потребляемый от источника питания ток  $11,1\text{A}$ , напряжение источника  $110\text{V}$ , сопротивление цепи якоря  $0,7\ \Omega$  сопротивление цепи возбуждения  $100\ \Omega$ .
14. Определить частоту вращения ротора асинхронного электродвигателя, если частота сети питания  $50\text{Hz}$ , статор имеет 3 пары полюсов, скольжение  $2\%$ .
15. Определить число пар полюсов и величину скольжения асинхронного электродвигателя, если частота вращения ротора  $680\text{ об/мин}$

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

К промежуточной аттестации допускаются студенты полностью выполнившие учебный план по лабораторным занятиям

Если имеются пропуски лекционных занятий или допущены грубые ошибки при оформлении лабораторных работ, обучающийся устно отвечает на контрольные вопросы по теме дисциплины.

На подготовку к ответу отводится не более 30 минут.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Дайнеко, В. А.	Электротехника	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/100381.html">https://www.iprbooks.hop.ru/100381.html</a>

Ковель, А. А.	Электротехника. Краткий курс		Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/119082.html">https://www.iprbooks.hop.ru/119082.html</a>
Анисимова, М. С., Попова, И. С.	Электротехника и электроника		Москва: Издательский Дом МИСиС	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/98934.html">https://www.iprbooks.hop.ru/98934.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>					
Бондаренко, А. В., Лебедева, А. А.	Электротехника. Часть 1		Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2016	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/74388.html">https://www.iprbooks.hop.ru/74388.html</a>
Плиско, В. Ю.	Электротехника. Практикум		Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/100382.html">https://www.iprbooks.hop.ru/100382.html</a>
Забелин, Л. Ю., Шыырап, Ю. М.	Электротехника и электроника		Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/117120.html">https://www.iprbooks.hop.ru/117120.html</a>
Гуляев, В. Г.	Электротехника и электроника		Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2019	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/107405.html">https://www.iprbooks.hop.ru/107405.html</a>
Хотунцев, Ю. Л., Рябов, Б. А., Леонов, В. Г., Галишников, Ю. П., Сенигов, П. Н., Беглецов, Н. Н.	Электротехника		Москва: Московский педагогический государственный университет	2020	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/105934.html">https://www.iprbooks.hop.ru/105934.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] URL:<http://www.exam.ru/>
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [электронный ресурс] URL:<http://window.edu.ru/>
3. электронная библиотека учебных изданий СПБГУПТД. URL:<http://publish.sutd.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows  
Интернет-тренажеры в сфере образования  
Лицензионный пакет ПО Multisim

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска