

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной
 работе

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.19	Электротехника и электроника
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: 52	Физики
<i>Код</i>	<i>Наименование кафедры</i>
Направление подготовки:	27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль подготовки:	Стандартизация и сертификация
Уровень образования:	Бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		
	Аудиторные занятия	34		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	17		
	Практические занятия	-		
	Самостоятельная работа	38		
	Промежуточная аттестация	-		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	-		
	Зачет	5		
	Контрольная работа	-		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					2							
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология

на основании учебных планов № 1/1/142-1

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области электротехники и электроники. для использования основных законов электротехники и электроники в объеме, необходимом для профессиональной деятельности.

1.3. Задачи дисциплины

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

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК- 7	Способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры к их устранению и повышению эффективности использования.	первый
-------	--	--------

Планируемые результаты обучения

Знать:

- 1) основные законы электротехники и электроники;
- 2) электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правилами оформления электрических схем;
- 3) базовые элементы современных полупроводниковых устройств;
- 4) свойства, область применения и потенциальные возможности основных электрических и электронных устройств и электроизмерительных приборов.

Уметь:

- 1) сочетать физико-математический аппарат с расчетом электрических цепей с постоянными и переменными источниками в установившихся и переходных режимах;
- 2) строить и анализировать электрические модели, отражающие различные процессы в электрических цепях и машинах, используемых при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования в текстильной и легкой промышленности.

Владеть:

- 1) навыками включения электротехнических приборов и машин, управления ими и контроля над их эффективной и безопасной работой;
- 2) Работы с основными стрелочными и цифровыми электроизмерительными приборами.

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Материаловедение (ПК-7)
- Компьютерные технологии в инженерной графике (ПК-7)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основы электротехники			
Тема 1. Основы электротехнической терминологии и символики, типы электрических схем, электрические токи в проводниках и полупроводниках	6		
Тема 2. Электрические цепи постоянного и переменного тока, их моделирование и расчет с использованием пакетов прикладных программ	10		
Тема 3. Основные законы электротехники применительно к электрическим и магнитным цепям.	6		
Тема 4. Базовые элементы современной силовой электроники	7		
Тема 5. Усилительная и преобразовательная техника современной электроники	8		
Текущий контроль 1. Опрос	1		
Учебный модуль 2. Общие принципы устройства и эксплуатации электрических машин			
Тема 6. Электрические машины переменного тока и их виртуальные модели	8		
Тема 7. Электрические машины постоянного тока и их виртуальные модели	8		
Тема 8. Основы электропривода как системы	11		
Текущий контроль 2. Опрос	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	6		
ВСЕГО:	72		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	2				
2	5	2				
3	5	2				
4	5	2				
5	5	2				
6	5	2				
7	5	2				
8	5	3				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Вводное занятие. Моделирование электрических цепей.	5	2				
2	Основные параметры синусоидального тока. Пассивные элементы электрической цепи.	5	2				
3	Применение законов Кирхгофа для расчета электрических и магнитных цепей.	5	2				
4	Исследование нагрузочных характеристик трансформатора.	5	2				
5	Вольтамперные характеристики диода и стабилитрона.	5	2				

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
6	Исследование однофазных выпрямителей.	5	2				
7	Механическая характеристика асинхронного электродвигателя.	5	2				
8	Механическая характеристика электродвигателя двигателя постоянного тока.	5	2				
1-8	Итоговое занятие	5	1				
ВСЕГО:			17				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1-3	Опрос	5	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	16				
Подготовка к лабораторным занятиям	5	16				
Подготовка к зачету	5	6				
ВСЕГО		38				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог, использование прикладных компьютерных программ	4		
Практические и семинарские занятия	Не предусмотрены	-		
Лабораторные занятия	Проведение самостоятельного учебного эксперимента на виртуальной лабораторной установке, самостоятельные выводы на основании полученных результатов.	6		
ВСЕГО:		10		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и работа на лекции	20	<ul style="list-style-type: none"> 5 баллов за посещение каждого занятия (всего 8 занятий), максимум 40 баллов; 4 балла за каждый правильный ответ при опросе (не менее 5 вопросов, три опроса в семестр) максимум 60 баллов.
3	Посещение и работа на лабораторных занятиях, защита лабораторных работ	40	<ul style="list-style-type: none"> 5 баллов за посещение занятий (всего 8 занятий) максимум 40 баллов; 10 баллов за качество выполнения и защиту лабораторных работ (6 работ в семестр) максимум 60 баллов.
4	Сдача зачета	40	<ul style="list-style-type: none"> Правильный и полноценный ответ на теоретический вопрос до 50 баллов (всего два вопроса) максимум 100 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]/ Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7755>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9654>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Бутырин П.А. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Том 1. Электрические и магнитные цепи с сосредоточенными параметрами [Электронный ресурс]/ Бутырин П.А., Алексейчик Л.В., Важнов С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2012.— 595 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33163>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Бутырин П.А. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Том 2. Электрические цепи с распределенными параметрами. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]/ Бутырин П.А., Алексейчик Л.В., Важнов С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2012.— 571 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33164>.— ЭБС

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Буркова Л.А., Урюпина К.О. Обработка и анализ результатов лабораторного физического эксперимента [Методические указания] / СПб.: СПГУТД, 2013. – 30с. (самостоятельная работа). (<http://publish.sutd.ru>)
2. Щербаков А.П. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей [Методические указания] / СПб.: СПГУТД, 2011. – 8с. (самостоятельная работа, виртуальная лабораторная работа). (<http://publish.sutd.ru>)
3. Щербаков А.П. Исследование резонанса напряжений [Методические указания] / СПб.: СПГУТД, 2011. – 7с. (самостоятельная работа, виртуальная лабораторная работа). (<http://publish.sutd.ru>)
4. Щербаков А.П., Забелина А.П. Исследование резонанса токов [Методические указания] / СПб.: СПГУТД, 2011. – 6с. (самостоятельная работа, виртуальная лабораторная работа). (<http://publish.sutd.ru>)
- 5.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
2. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека [Электронный ресурс]. URL:<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm/>
3. Физический информационный портал. [Электронный ресурс]. URL:<http://phys-portal.ru/>
4. Вся физика. Познавательный портал. [Электронный ресурс]. URL:<http://www.all-fizika.com/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Windows 10,
2. OfficeStd.

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Компьютерный класс
2. Пакет прикладных программ
3. Лекционные демонстрации

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрены

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекции излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, создаются физические модели процессов. При освоении теоретического материала студент учится кратко. Схематично и последовательно фиксировать в конспекте основные положения, выводы и формулировки, также находить рекомендуемой литературе ответы на поставленные вопросы.
Лабораторные занятия	Лабораторные работы способствуют развитию практических навыков работы с электротехническими устройствами, учат планировать и проводить виртуальный эксперимент, оценивать результаты работы, формулировать выводы, оформлять и представлять отчет о проделанной работе.
Самостоятельная работа	В процессе самостоятельной работы над материалом происходит расширение и закрепление знаний, умений и навыков, полученных на аудиторных занятиях, путем самостоятельной проработки учебно-методического материала. При подготовке к зачету студент знакомится с перечнем вопросов по курсу, изучает литературу, рекомендованную преподавателем, посещает консультации.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация не предусмотрена

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-7 /первый этап	<p>1.Обучающийся формулирует и интерпретирует основные законы Кирхгофа для электрических и магнитных цепей, дает определение основных электротехнических параметров, различает графическое изображение элементов электрических и электронных цепей, свободно читает электронные схемы, грамотно выбирает конкретное контрольно-измерительное оборудование.</p> <p>2.Решает типовые задачи по основным разделам электротехники и электроники, производит расчеты при выполнении лабораторных работ, проверяет правильное функционирование виртуального оборудования и прикладных программ в конкретных моделях технологического оборудования.</p> <p>3.Применяет методику включения и управления электромеханического оборудования при выполнении лабораторных работ, делает правильный выбор измерительного оборудования и осуществляет его настройку для решения конкретной задачи.</p>	<p>1.Вопросы для устного собеседования</p> <p>2. Индивидуальное практическое задание</p>	<p>1.Перечень вопросов к зачету. (26 вопросов)</p> <p>2. Варианты заданий к практическому заданию. (15 шт.)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	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. Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей электротехнических величин. Грамотно применяет математический аппарат для реализации плана решения конкретной задачи. получает правильный ответ и может его анализировать.
75 – 85	4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных законов электротехники, электроники и электромеханики, ориентируется в основных понятиях и определениях, допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы. Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условий задачи, владение навыками ее анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей электротехнических дисциплин. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для решения задачи, но получает правильный ответ.
61 – 74		Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных законов дисциплины, с небольшими погрешностями ориентируется в основных понятиях и определениях, допускает несущественные погрешности в ответах на вопросы.

		Обучающийся понимает условия задачи но путается с составлением плана ее решения, испытывает трудности с применением необходимого математического аппарата.
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Обучающийся демонстрирует знание учебного материала в минимальном объеме. Может формулировать основные законы и определения дисциплины, но при этом допускает большое количество непринципиальных ошибок, которые способен устранить под руководством преподавателя. Обучающийся в целом понимает условия задачи но путается с составлением плана ее решения, испытывает трудности с применением необходимого математического аппарата, путается в размерностях электротехнических величин.
40 – 50		Обучающийся демонстрирует знание учебного материала в минимальном объеме. Может формулировать основные законы и определения дисциплины, но при этом допускает большое количество непринципиальных ошибок, дает нечеткие ответы на вопросы и не способен их уточнить даже под руководством преподавателя. Обучающийся в целом понимает условия задачи но путается с составлением плана ее решения, испытывает трудности с применением необходимого математического аппарата, путается в размерностях электротехнических величин.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточных знаний для формулирования и понимания основных законов дисциплины, путается в основных понятиях и определениях, плохо знаком с основной литературой, в ответах на вопросы допускает существенные ошибки, не способен их устранить даже под руководством преподавателя. Обучающийся с трудом способен проанализировать условия задачи, не может самостоятельно составить план ее решения, не владеет математическим аппаратом.
1 – 16		Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний дисциплины, не может сформулировать и не понимает основных положений и и понятий, допускает серьезные ошибки при ответах на вопросы и не способен их устранить даже под руководством преподавателя. Обучающийся не может проанализировать условия задачи и составить план ее решения даже с помощью преподавателя, не владеет математическим аппаратом, не ориентируется в электротехнических величинах.
0		Попытка списывания или использования неразрешенных технических устройств, пользование подсказками другого человека. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Переменные и постоянные токи в проводниках и полупроводниках, основные понятия и определения.	1
2	Получение переменного тока	2
3	Основные параметры синусоидально изменяющегося тока	2
4	Способы соединения элементов электрической цепи.	2
5	Способы расчета простых электрических цепей.	2
6	Способы расчета сложных электрических цепей, законы Кирхгофа.	3
7	Применение прикладных программ для расчета параметров электрических цепей.	3
8	Магнитные цепи, основные понятия.	3
9	Трансформаторы, назначение, особенности конструкции.	3
10	Принцип действия трансформатора.	6
11	Влияние величины и характера нагрузки на напряжение на вторичной обмотке.	6
12	К. п. д. трансформатора.	6
13	Полупроводники и их свойства	4
14	Полупроводниковые диоды, типы, конструкция, принцип действия.	4
15	Динисторы, тиристоры, симисторы,	4
16	Стабилитроны, назначение, принцип действия.	4
17	Фотодиоды, назначение, принцип действия.	4

18	Светодиоды, назначение, принцип действия.	4
19	Блоки вторичного питания.	5
20	Сглаживающие фильтры.	5
21	Конструкция асинхронного двигателя	6
22	Способы регулирования частоты вращения	6,8
23	Принцип действия асинхронного двигателя	7
24	Конструкция двигателя постоянного тока	7
25	Принцип действия двигателя постоянного тока	7
26	Способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока	8

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций не предусмотрены

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций (не предусмотрены)

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	К источнику переменного тока с параметрами $U=120\text{v}$, $f=50\text{ Hz}$ подключена последовательная цепь $r=250\text{ Ohm}$, $L=1\text{ H}$. Определить потребляемый цепью ток.	0,3 А
2	К источнику переменного тока с параметрами $U=120\text{v}$, $f=50\text{ Hz}$ подключена последовательная цепь $r=250\text{ Ohm}$, $L=1\text{ H}$. Определить потребляемую цепью полную мощность.	36 VA
3	К источнику переменного тока с параметрами $U=120\text{v}$, $f=50\text{ Hz}$ подключена последовательная цепь $r=250\text{ Ohm}$, $L=1\text{ H}$. Определить активную мощность, потребляемую цепью.	22,5 Вт

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Допускается возможность пользования материалами своих лекционных конспектов.
- Допускается возможность использования наглядных пособий.
- Время подготовки ответа в письменном виде (по желанию учащегося) 20 минут.
- Время подготовки ответа в устной форме 10 минут.