

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 01.02.2024 15:16:28
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский

«25» марта 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация

**№ 20 "Проектирование технологических комплексов производства
энергонасыщенных материалов"**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **общей физики**

Санкт-Петербург

2020

Б1.В.09

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	06
3. Объем дисциплины	07
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	07
4.2. Занятия лекционного типа	08
4.3. Занятия семинарского типа	10
4.3.1. Семинары, практические занятия	10
4.3.2. Лабораторные занятия	10
4.4. Самостоятельная работа	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	15
10.1. Информационные технологии	15
10.2. Программное обеспечение	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы	15
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	15

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: «Электротехника и электроника»

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3	способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	<p>Знать: принцип работы и общие свойства наиболее распространенных электротехнических устройств и систем; правила технической эксплуатации электрооборудования; методы и средства экономичного и рационального использования электрической энергии; особенности электромагнитных процессов в цепях с переменными токами и напряжениями; электромеханические и электронные измерительные приборы; принципы построения устройств питания электронной аппаратуры; основные параметры, характеристики и область применения усилителей;</p> <p>Уметь: выбирать измерительные приборы и производить соответствующие измерения в электрических цепях; производить качественный анализ результатов опытов;</p> <p>Владеть: владеть навыками работы с электрооборудованием и современными измерительными приборами.</p>
ПК-12	способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов,	<p>Знать: принцип действия электродвигателей постоянного тока и электродвигателей</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	переменного тока; режимы работы электродвигателей; принципы выбора электродвигателя; способы пуска и регулирования скорости вращения электродвигателей; принципы действия полупроводниковых устройств управления электроприводом; Уметь: выбирать тип электропривода; Владеть: владеть навыками расчета параметров отдельных звеньев электропривода.
ПК-14	способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения	Знать: методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; знать принципы расчета магнитных цепей; методы повышения коэффициента мощности. Уметь: производить расчет цепей переменного и постоянного токов; Владеть: владеть навыками расчета электрических цепей.
ПК-15	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать основы теории электропривода; особенности применения двигателей постоянного тока, асинхронных и синхронных двигателей; механические характеристики двигателей и исполнительных механизмов; регулируемые свойства электродвигателей Уметь: обосновать выбор системы электропривода Владеть: навыками выбора

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>электродвигателя, а также электротехнических и электронных устройств управления электроприводом</p> <p>навыками определения показателей энергоэффективности электродвигателей</p>
ПК-16	<p>способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</p>	<p>Знать:</p> <p>основные требования, предъявляемые к электродвигателям; требования государственных стандартов в отношении электрических схем;</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять выбор электродвигателя в соответствии с предъявляемыми требованиями; учитывать характер окружающей среды при выборе электродвигателя.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками использования государственных стандартов.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.09) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин физика, математика, информатика.

Полученные в процессе изучения дисциплины «Электротехника и электроника» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Электро-, гидропривод технологических машин», а также в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

¹ Место дисциплины будет учитываться при заполнении таблицы 1 в Приложении 1 (Фонд оценочных средств)

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	78
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	18
лабораторные работы	36
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	6
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	75
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (27)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока.	3	6	10	10	ПК-3
2.	Цепи трехфазного переменного тока.	2	6	8	10	ПК-12
3.	Магнитные цепи. Трансформаторы.	1	2		10	ПК-14

4.	Электропривод. Машины постоянного тока (МПТ). Двигатели переменного тока.	4	4		12	ПК-15 ПК-16
5.	Выпрямительные устройства.	2		4	10	ПК-15
6.	Однокаскадные транзисторные усилители.	2		8	12	ПК-15
7.	Многокаскадные усилители.	2		4	6	ПК-14
8.	Обратные связи в электронных устройствах.	2		2	5	ПК-12

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока.</u> Основные законы, параметры, определения. Цепи с последовательным соединением элементов. Резонанс напряжений и его практическое значение. Цепи с параллельным соединением элементов. Резонанс токов и его практическое значение. Энергия и мощность в цепи переменного тока.	3	Слайд - презентация
2	<u>Цепи трехфазного переменного тока.</u> Понятие о многофазных системах питания промышленных предприятий. Соединение трехфазной нагрузки звездой и треугольником. Методы измерения мощности в трехфазных цепях. Вопросы электробезопасности.	2	Слайд - презентация
3	<u>Магнитные цепи. Трансформаторы.</u> Магнитные цепи, основные понятия и определения. Назначение, область применения, устройство и принцип действия трансформаторов. Коэффициент трансформации. Работа трансформатора под нагрузкой, К.П.Д. трансформатора. Автотрансформаторы, измерительные трансформаторы	1	Слайд - презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<p><u>Электропривод. Машины постоянного тока (МПТ). Двигатели переменного тока.</u></p> <p>Механические характеристики электродвигателей и механизмов.</p> <p>Машины постоянного тока (МПТ). Устройство и принцип действия. Классификация МПТ по способу возбуждения. Двигатели постоянного тока (ДПТ) с независимым и параллельным возбуждением. Особенности пуска и регулирования частоты вращения. Двигатели переменного тока. Трехфазные асинхронные двигатели (АД), устройство и принцип действия. Особенности пуска и регулирования частоты вращения АД. Синхронные двигатели.</p>	4	Слайд - презентация
5	<p><u>Выпрямительные устройства.</u></p> <p>Назначение, принцип действия, основные параметры и характеристики. Фильтры выпрямительных устройств, особенности различных фильтров. Регулируемые выпрямители.</p>	2	
6	<p><u>Однокаскадные транзисторные усилители.</u></p> <p>Основные параметры и характеристики усилителей. Принцип действия биполярного и полевого транзистора. Основные схемы однокаскадных транзисторных усилителей. Температурные свойства транзисторов и транзисторных усилителей, методы стабилизации режима покоя.</p>	2	Слайд - презентация
7	<p><u>Многокаскадные усилители.</u></p> <p>Структура, разновидности, параметры, классификация усилителей по виду связи между каскадами. Усилители с емкостной связью и гальванической связью. Дифференциальные усилители (ДУ), принципы построения, назначение. Преимущества интегрального исполнения ДУ.</p>	2	Слайд - презентация
8	<p><u>Обратные связи в электронных устройствах.</u></p> <p>Понятие об обратной связи. Классификация обратных связей. Влияние отрицательной обратной связи на параметры усилителей. Примеры применения отрицательных обратных связей в усилителях. Операционные усилители. Основы цифровой электроники.</p>	2	Слайд - презентация

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока.</u> Методы расчета цепей переменного тока с последовательным соединением элементов	2	-
1	<u>Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока.</u> Методы расчета цепей переменного тока с параллельным соединением элементов	2	-
1	<u>Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока.</u> Методы расчета цепей переменного тока со смешанным соединением элементов.	2	-
2	<u>Цепи трехфазного переменного тока.</u> Методы расчета трехфазных цепей при соединении приемников звездой.	4	-
2	<u>Цепи трехфазного переменного тока.</u> Методы расчета трехфазных цепей при соединении приемников треугольником.	2	-
3	<u>Магнитные цепи. Трансформаторы.</u> <u>Расчет неразветвленной магнитной цепи</u>	2	
4	<u>Электропривод. Машины постоянного тока (МПТ). Двигатели переменного тока.</u> Расчет трехфазного асинхронного двигателя.	4	

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	<u>Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока.</u> Устройство и принцип действия основных электроизмерительных и электронных приборов.	2	-
1	<u>Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока.</u> Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением приемников. Резонанс напряжений.	4	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	<u>Линейные цепи постоянного и однофазного переменного тока.</u> Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением приемников. Резонанс токов.	4	-
2	<u>Цепи трехфазного переменного тока.</u> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников звездой	4	-
2	<u>Цепи трехфазного переменного тока.</u> Исследование трехфазной цепи при соединении приемников треугольником	4	-
5	<u>Выпрямительные устройства.</u> Исследование маломощных однофазных выпрямителей.	4	-
6	<u>Однокаскадные транзисторные усилители.</u> Исследование характеристик биполярного транзистора и определение его параметров.	4	-
6	<u>Однокаскадные транзисторные усилители.</u> Исследование однокаскадных усилителей на биполярных транзисторах	4	-
7	<u>Многокаскадные усилители.</u> Исследование двухкаскадного транзисторного усилителя с емкостной связью.	4	-
8	<u>Обратные связи в электронных устройствах.</u> Исследование обратных связей в операционных усилителях	2	-

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Расчет цепи однофазного переменного тока при последовательном соединении элементов	2	Индивидуальное задание
1	Расчет цепи однофазного переменного тока при параллельном соединении элементов	2	Индивидуальное задание
1	Расчет цепи однофазного переменного тока при смешанном соединении элементов	4	Индивидуальное задание
2	Расчет цепи трехфазного переменного тока при соединении нагрузкой звездой	4	Индивидуальное задание
2	Расчет цепи трехфазного переменного тока при соединении нагрузкой треугольником	4	Индивидуальное задание
3	Магнитные цепи. Трансформаторы	8	Устный опрос
4	Электропривод. Электродвигатели постоянного и переменного тока	12	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
5	Выпрямительные устройства. Управляемые тиристорные выпрямители	8	Устный опрос
6	Однокаскадные усилители. Графический анализ транзисторных усилителей.	4	Устный опрос
6	Расчет усилителя с общим эмиттером.	4	Индивидуальное задание
6	Расчет усилителя с общим коллектором.	4	Индивидуальное задание
7	Многокаскадные усилители	5	Устный опрос
8	Влияние отрицательной обратной связи на параметры и характеристики усилителей.	5	Устный опрос

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамена предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами.

При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

<p>Вариант № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритм расчета цепи переменного тока при последовательном соединении элементов. 2. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. 3. Основные параметры и характеристики усилителей.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Касаткин, А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов.- М.: Высшая школа, 2008.- 544с.
2. Новиков, Ю.Н. Электротехника и электроника. Теория цепей и сигналов, методы анализа: учебное пособие / Ю.Н. Новиков.- СПб. : Питер, 2005.- 384 с.

б) дополнительная литература:

1. Иванов, И.И. Электротехника : учебник для неэлектротехнических направлений и специальностей вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.С. Равдоник. – СПб. : Лань, 2006 . - 496 с.
1. Миловзоров, О.В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – М. : Высшая школа, 2008. – 288 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
2. Александрова, Н.А. Исследование цепи однофазного переменного тока при последовательном соединении элементов: методические указания к лабораторной работе/ Н.А. Александрова, В.В. Романенко/ СПбГТИ(ТУ), Электронная библиотека. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 9 с.
3. Александрова, Н.А. Исследование цепи однофазного переменного тока при параллельном включении приемников : методические указания к лабораторной работе / Н.А. Александрова, В.П. Катушкин, Ю.А. Костин/ СПбГТИ(ТУ), Электронная библиотека. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 10 с.
4. Александрова, Н.А. Исследование цепи трехфазного переменного тока при соединении нагрузки по схеме “ЗВЕЗДА”: методические указания к лабораторной работе / Н.А. Александрова, В.И. Герасимов, В.В. Романенко/ СПбГТИ(ТУ), Электронная библиотека. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 9 с.
5. Александрова, Н.А. Исследование цепи трехфазного переменного тока при соединении нагрузки по схеме “ТРЕУГОЛЬНИК”: методические указания к лабораторной работе / Н.А. Александрова, В.П. Катушкин, Ю.А. Костин/ СПбГТИ(ТУ), Электронная библиотека.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013.- 8 с.
6. Александрова, Н.А. Исследование однополупериодного и мостового выпрямителей: методические указания к лабораторной работе / Н.А. Александрова, Костин Ю.А., Романенко В.В. / СПбГТИ(ТУ), Электронная библиотека.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012. –9 с.
7. Александрова, Н.А. Исследование характеристик транзистора и расчет транзисторных усилителей: методические указания к лабораторной работе / Н.А.Александрова, Ю.А.Костин, В.В.Романенко / СПбГТИ(ТУ), Электронная библиотека.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012.- 17 с.
8. Александрова, Н.А. Исследование однокаскадных транзисторных усилителей: Методические указания к лабораторной работе / Н.А.Александрова, Ю.А.Костин, В.В.Романенко / СПбГТИ(ТУ), Электронная библиотека.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012.- 17 с.

9. Александрова, Н.А. Исследование двухкаскадного транзисторного усилителя с обратной связью [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе / Н.А.Александрова, Ю.А.Костин, В.В.Романенко/ СПбГТИ(ТУ), Электронная библиотека.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012.- 10 с.
10. Усольцев, А.А. Общая электротехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 301 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/929/62929/files/itmo347.pdf>, свободный.
11. Лавров, В.М. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: Конспект лекций. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 98 с.- Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/301/19301>, свободный.
12. Щербаков, Е. Ф. Физические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, В. М. Петров. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 290 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/305/77305/files/ulstu2012-131.pdf>, свободный
13. Усольцев, А.А. Электрические машины [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- СПб: НИУ ИТМО, 2013, – 416 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/043/79043/files/1005.pdf>, свободный.
14. Величко, Д. В. Полупроводниковые приборы и устройства [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Д. В. Величко, В. Г. Рубанов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2006. – 184 с. - Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/452/77452/files/pp_pribor.pdf
15. ГОСТ 1494-77. Электротехника. Буквенные обозначения основных величин.- Введ. 1978.07.01.- М.: Государственный комитет СССР по стандартам : Изд-во стандартов, 1983.- 38 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=157707>
16. ГОСТ 15133-77. Приборы полупроводниковые. Термины и определения.- Введ. 1978.07.01 .- М.: Государственный комитет СССР по стандартам : Изд-во стандартов, 1989.- 37 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=157187>
17. ГОСТ 12.1.009-2009. ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения.- Введ. 2011.01.01.- М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2010. – 16 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=176124>
18. ГОСТ 12.1.019-2009. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.- Введ. 2011.01.01.- М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2010. – 32 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=176236>
19. ГОСТ 12.4.113-82. ССБТ. Работы учебные лабораторные. Общие требования безопасности.- Введ. 1983.06.30.- М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1982.- 8 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=146537>
20. ГОСТ 2.701-2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.- Введ. 2009.06.30.- М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2009. – 17 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=174186>
21. ГОСТ 2.710-81. ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.- Введ. 1981.07.01.- М.: Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2008. – 9 с. – То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=148222>
22. электронно-библиотечные системы: «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Электротехника и электроника» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; серьезное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль. На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием видеоматериалов и слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися по ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Операционная система Microsoft Windows; Microsoft Office; антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная средствами специализированной мебелью, компьютером, проектором, экраном.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория электротехники и электроники, оборудованная универсальными стендами для проведения лабораторных работ и электронной измерительной аппаратурой; лабораторная мебель.

Для проведения практических занятий используется аудитория оборудованная партами, доской, столом преподавательским.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Электротехника и электроника»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ПК-3	способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	промежуточный
ПК-12	способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	промежуточный
ПК-14	способностью применять стандартные методы расчета при проектировании машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроения	промежуточный
ПК-15	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	промежуточный
ПК-16	способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	промежуточный

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<p>Знает принцип работы и общие свойства наиболее распространенных электротехнических устройств и систем;</p> <p>методы расчета электрических цепей постоянного и однофазного переменного тока;</p> <p>методы и средства экономичного и рационального использования электрической энергии;</p> <p>особенности электромагнитных процессов в цепях с переменными токами и напряжениями.</p> <p>Умеет выбирать измерительные приборы и производить соответствующие измерения в электрических цепях;</p> <p>производить качественный и количественный анализ цепей переменного тока.</p> <p>Владеет навыками работы с электрооборудованием и современными измерительными приборами.</p>	Правильные ответы на вопросы №1-11 к экзамену	ПК-3
Освоение раздела № 2	<p>Знает методы и средства передачи электроэнергии на большие расстояния, особенности электроснабжения промышленных предприятий; методы расчета электрических цепей трехфазного переменного тока;</p> <p>Умеет проводить качественный и количественный анализ цепей трехфазного переменного тока.</p> <p>Владеет навыками измерения основных параметров трехфазных систем электроснабжения.</p>	Правильные ответы на вопросы № 12 - 15 к экзамену	ПК-12
Освоение раздела № 3	<p>Знает особенности и методы расчета магнитных цепей, назначение и область применения трансформаторов, особенности режима работы измерительных</p>	Правильные ответы на вопросы № 16 - 22 к экзамену	ПК-14

	<p>трансформаторов. Умеет определить основные параметры и характеристики трансформатора. Владеет навыками использования измерительных трансформаторов для расширения пределов измерения измерительных приборов.</p>		
Освоение раздела № 4	<p>Знает основные требования, предъявляемые к электродвигателям; требования государственных стандартов в отношении электрических схем; Умеет осуществлять выбор электродвигателя в соответствии с предъявляемыми требованиями; учитывать характер окружающей среды при выборе электродвигателя. Владеет навыками использования государственных стандартов.</p>	Правильные ответы на вопросы № 25, 28, 35 к экзамену	ПК-16
	<p>Знает основы теории электропривода; особенности применения двигателей постоянного тока, асинхронных и синхронных двигателей; механические характеристики двигателей и исполнительных механизмов; регулировочные свойства электродвигателей. Умеет обосновывать выбор системы электропривода Владеет навыками выбора электродвигателя, а также электрических и электронных устройств управления электроприводом, навыками определения показателей энергоэффективности электродвигателей</p>	Правильные ответы на вопросы № 23 - 24, 26,27, 29-34 к экзамену	ПК-15
Освоение раздела № 5	<p>Знает принципы действия вторичных источников питания, структурную схему выпрямительных устройств, принцип действия фильтров выпрямителей. Умеет оценить основные параметры выпрямительных устройств, выбрать тип и параметры электрических вентиляей.</p>	Правильные ответы на вопросы № 36 - 41 к экзамену	ПК-15

	Владеет методами измерения основных параметров выпрямленного напряжения.		
Освоение раздела № 6	Знает основные параметры и характеристики усилителей, принцип действия транзисторов и транзисторных усилителей. Умеет провести графический анализ и рассчитать параметры основных схем транзисторных усилителей. Владеет методами сравнения параметров и характеристик реальных усилителей, выбора оптимальных решений задачи усиления электрических сигналов.	Правильные ответы на вопросы № 42 - 46 к экзамену	ПК-15
Освоение раздела № 7	Знает структуру и параметры многокаскадных усилителей, особенности характеристик усилителей с различными видами связи между каскадами. Умеет выбрать оптимальный тип четырехполюсника связи между каскадами Владеет методами измерения амплитудных и амплитудно-частотных характеристик.	Правильные ответы на вопросы № 47 - 50 к экзамену	ПК-14
Освоение раздела № 8	Знает виды обратной связи и область их применения, особенности и область применения операционных усилителей, и элементов цифровой электроники. Умеет оценить влияние обратной связи на параметры усилителей Владеет навыками использования стандартных элементов и устройств аналоговой и цифровой схемотехники.	Правильные ответы на вопросы № 51 - 55 к экзамену	ПК-12

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, шкала оценивания – балльная.

2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-3

- 1 Электроизмерительные приборы, условные обозначения, характеристики.
- 2 Вопросы электробезопасности. Основные правила оказания первой помощи при поражении электрическим током.
- 3 Основные определения и параметры электрических цепей постоянного тока. Применение законов Ома и Кирхгофа для расчета цепей постоянного тока.

- 4 Синусоидальные величины. Их частота, амплитуда, фаза, начальная фаза. Экономическая целесообразность применения переменных токов.
- 5 Среднее и действующее значение синусоидальных величин.
- 6 Векторное изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов.
- 7 Простейшие цепи переменного тока. Цепь, содержащая активное сопротивление R ; цепь, содержащая индуктивность L ; цепь, содержащая емкость C .
- 8 Неразветвленная цепь переменного тока, содержащая R , L , C . Второй закон Кирхгофа. Закон Ома. Активное, реактивное и полное сопротивления цепи. Треугольник сопротивлений. Резонанс напряжений.
- 9 Активная, реактивная и полная проводимости. Треугольник проводимостей. Связь между проводимостями и сопротивлениями.
- 10 Разветвленные цепи переменного тока. Первый закон Кирхгофа. Методы расчета токов в разветвленных цепях. Резонанс токов.
- 11 Мощность в цепи переменного тока. Мгновенная мощность. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-12

- 12 Соединение приемников «звездой» с нейтральным проводом и без него. Назначение нейтрального провода. Связь фазных и линейных токов и напряжений. Возможные аварийные режимы. Векторные диаграммы при различных нагрузках. Область применения соединения «звездой» с нейтральным проводом.
- 13 Соединение приемников «треугольником» Связь фазных и линейных токов и напряжений. Возможные аварийные режимы. Векторные диаграммы при различных нагрузках.
- 14 Активная, реактивная и полная мощности несимметричной и симметричной трехфазных систем.
- 15 Методы измерения активной мощности в трехфазных цепях.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-14

- 16 Назначение ферромагнитных сердечников в электрических устройствах. Потери в стали и способы их уменьшения. Влияние магнитного насыщения сердечника на форму тока в катушке.
- 17 Основные методы расчета магнитных цепей.
- 18 Трансформаторы. Устройство, принцип действия, коэффициент трансформации. Уравнение трансформаторной ЭДС. Основной поток и поток рассеяния.
- 19 Режим холостого хода трансформатора. Определение потерь в стали.
- 20 Работа трансформатора под нагрузкой. Уравнение равновесия ЭДС для первичной и вторичной цепи.
- 21 Внешняя характеристика трансформатора. Влияние характера нагрузки трансформатора на вид внешней характеристики.
- 22 Коэффициент полезного действия трансформатора. Экономические и технические достоинства трансформатора.

г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-15

- 23 Механические характеристики электродвигателей и исполнительных механизмов. Устойчивость работы электропривода.
- 24 Основные уравнения электропривода. Переходные процессы в электроприводах.

д) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-16

- 25 Устройство и принцип действия машин постоянного тока (МПТ). Классификация МПТ по способу возбуждения. Обратимость МПТ.

е) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-15

- 26 Схемы включения, электромеханические и механические характеристики двигателей с независимым и параллельным возбуждением.
27 Особенности пуска двигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением.

ж) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции

- 28 Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением.

з) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-15

- 29 Электромеханическая и механическая характеристика двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
30 Пуск и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением. Область применения этих двигателей.
31 Устройство и принцип действия асинхронных двигателей (АД). Создание вращающегося магнитного поля. Скольжение.
32 ЭДС и токи в обмотках статора и ротора. Основные уравнения АД. Момент вращения асинхронного двигателя.
33 Механическая характеристика АД и ее характерные точки.
34 Особенности и способы пуска АД.

и) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-16

- 35 Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Область применения АД.

к) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-15

- 36 Выпрямительные устройства. Структура, параметры, характеристики.
37 Электрические вентили. Параметры, характеристики, разновидности.
38 Нелинейные элементы. Последовательное и параллельное соединение нелинейных элементов.
39 Простейший однофазный однополупериодный выпрямитель. Схема, параметры.
40 Мостовой однофазный выпрямитель. Схема, параметры, особенности.
41 Сглаживающие фильтры выпрямителей. Принцип действия простейших емкостного и индуктивного фильтров. Многоэлементные фильтры, структура, особенности.

- 42 Усилители. Назначение. Основные параметры и характеристики.
- 43 Биполярный транзистор, принцип действия.
- 44 Простейший усилитель с ОЭ. Электрическая схема, назначение элементов схемы. Понятие о режиме покоя и выборе точки покоя.
- 45 Усилитель с общим коллектором (ОК). Электрическая схема, назначение элементов схемы, параметры, особенности.
- 46 Температурные свойства транзисторов и транзисторных усилителей.

л) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-14

- 47 Многокаскадные усилители. Структура, параметры, характеристики, классификация.
- 48 Усилители с емкостной связью. Частотные свойства, особенности.
- 49 Усилители с гальванической связью. Особенности. Дрейф и борьба с ним. Частотные свойства.
- 50 Дифференциальный усилительный каскад (ДУ). Электрическая схема. Понятие о дифференциальной и синфазной составляющих сигнала.

м) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-12

- 51 Обратные связи. Структура устройств с обратной связью. Обобщенный коэффициент передачи. Классификация обратных связей.
- 52 Отрицательная обратная связь (ООС) в усилителях. Влияние ООС на параметры и характеристики усилителей.
- 53 Операционные усилители (ОУ). Примеры использования ОУ в аналоговой схемотехнике.
- 54 Элементы цифровой электроники.
- 55 Логические элементы и логические функции

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче экзамена, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.