

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.05.2023 11:23:40
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

Приложение к ОПОП
«Электропривод и автоматика»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ»

для подготовки бакалавров

по направлению

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

«Электропривод и автоматика»

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н., доцент Козлова Л.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РАПС
02.03.2022, протокол № 6

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФЭА, 11.03.2022, протокол № 5

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭА
Обеспечивающая кафедра	РАПС
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	3
Семестр	6
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	17
Лабораторные занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	92
Всего (академ. часов)	144
Вид промежуточной аттестации	
Дифф. зачет (курс)	3

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ»

Изучаются технические средства, применяемые при электрических измерениях в области электропривода, методы измерения электрических и неэлектрических величин как аналоговыми так и цифровыми преобразователями, способы косвенного измерения электрических величин. Рассматриваются примеры различных преобразователей и измерение с помощью них электрических величин в электроприводе.

SUBJECT SUMMARY

«ELECTRIC MEASUREMENTS IN THE ELECTRIC DRIVE»

We study the technical means used in electrical measurements in the field of electric methods of measurement of electrical and non-electrical values as the analog and digital converters, indirect methods of measuring electrical quantities. The examples of different transducers and measurement using these electrical quantities in the drive.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины – приобретение теоретических знаний о существующих преобразователях и косвенных методах для измерения электрических и неэлектрических величин в электроприводе и особенностей их применения в различных устройствах электропривода, формирование умений и навыков применения их в профессиональной деятельности.

2. Задачи дисциплины:

Изучение существующих преобразователей и косвенных методов для измерения электрических и неэлектрических величин в электроприводе, знание особенностей их применения в различных устройствах электропривода.

Формирование навыков выбора и способов применения преобразователей и косвенных методов измерения электрических величин.

3. Знание методик измерения электрических и неэлектрических величин в области электропривода, и умения их применения.

4. Умение анализировать и правильно выбирать средства измерения из Государственного реестра средств измерений в соответствии с ФЗ-102

5. Навыки управления информацией и данными, работы с цифровыми средствами коммуникации, применения методик анализа полученных результатов.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Физика»

2. «Теоретические основы электротехники»

3. «Метрология»

4. «Метрология и информационно-измерительная техника»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Системы управления электроприводами»

2. «Производственная практика (преддипломная практика)»

3. «Электропривод в современных технологиях»

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<i>УК-1.1</i>	<i>Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи</i>
<i>УК-1.2</i>	<i>Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации</i>
СПК-2	Способен осуществлять настройку автоматизированных электроприводных систем промышленных установок и технологических комплексов
<i>СПК-2.1</i>	<i>Знает правила и алгоритмы настройки электроприводных систем</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1	0	0	9
2	Основные характеристики электрических сигналов и цепей	3	8	0	18
3	Напряжения и токи	3	8	0	19
4	Осциллографы	4	8	0	18
5	Автоматизированные измерительные приборы	5	10	1	19
6	Заключение	1	0	0	9
	Итого, ач	17	34	1	92
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	144/4			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет и задачи дисциплины. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного процесса и место в подготовке бакалавра. Основные понятия и термины. Классификация измерительных приборов.
2	Основные характеристики электрических сигналов и цепей	Классификация видов измерений. Методы измерений. Параметрическое представление периодических сигналов.
3	Напряжения и токи	Измеряемые параметры напряжения. Методы и средства измерения напряжения. Основные типы приборов, измеряющих напряжение и силу тока. Компенсаторы постоянного тока. Аналоговые электронные вольтметры. Цифровые вольтметры. Техника измерения напряжения. Измерение параметров напряжения переменного тока. Влияние формы сигнала на показания приборов.
4	Осциллографы	Классификация осциллографов. Основные виды измерений. Сравнительный анализ аналогового и цифрового осциллографов. Виртуальные осциллографы. Рекомендации по выбору осциллографа.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
5	Автоматизированные измерительные приборы	Общие сведения. Цифровая измерительная. Современные цифровые анализаторы. Компьютерные измерительные устройства и системы. Виртуальные приборы. Интеллектуальные средства измерений.
6	Заключение	

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Изучение библиотеки Simulink	4
2. Изучение библиотеки Measurements – измерительные и контрольные устройства	4
3. Измерение параметров двигателя постоянного тока независимого возбуждения	5
4. Измерение параметров двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	5
5. Измерение параметров асинхронного двигателя	5
6. Измерение параметров двигателя с использованием интеллектуальных средств измерений	6
7. Выбор средства измерения из Государственного реестра в соответствии с заданием преподавателя	5
Итого	34

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	15

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	15
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	7
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	7
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	18
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	20
ИТОГО СРС	92

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Козлова, Людмила Петровна. Электрические измерения в электроприводе [Текст] : учеб. пособие / Л. П. Козлова, 2017. -99 с.	65
2	Шишмарёв, Владимир Юрьевич. Технические измерения и приборы [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Шишмарёв В. Ю., 2021. -377 с	неогр.
3	Рачков, Михаил Юрьевич. Технические измерения и приборы [Электронный ресурс] : Учебник и практикум Для СПО / Рачков М. Ю., 2021. -151 с	неогр.
Дополнительная литература		
1	Основы метрологии и электрические измерения [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Информационно-измерительная техника" / Б.Я. Авдеев, Е.М. Антонюк, Е.М. Душин [и др.] ; под ред. Е.М. Душина, 1987. -480 с.	206

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Электроэнергетика и электротехника/ ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/books/937
2	Атоматизация технологических процессов и инженерных http://www.iprbookshop.ru/16402

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/enrol/index.php?id=12874>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Электрические измерения в электроприводе» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

Для допуска к дифференцированному зачету необходимо посетить не менее 70 % лекционных и не менее 80 % лабораторных занятий; выполнить 7 лабораторных работ, оформить результаты в виде отчета, сдать в срок и защитить на коллоквиуме отчеты по лабораторным работам

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Для каких целей создана система "АРШИН"?
2	Умные средства измерения это -
3	Информационно-измерительные системы это
4	Что относится к умным средствам измерения?
5	В чем различие понятий «Цифровой двойник» и «Цифровая тень»
6	Какие параметры можно измерить с помощью осциллографа в электроприводе?
7	Перечислите требования к выбору средства измерения
8	Какие требования необходимо учитывать при измерении импульсного напряжения
9	Как правильно выбрать вольтметр для измерений напряжений в электроприводе?
10	Приведите классификацию автоматизированных средств измерений.
11	Какие требования предъявляются для выбора осциллографа
12	Что включают в себя автоматизированные средства измерения?
13	Какие требования предъявляются к выбору автоматизированных средств измерений?
14	Какими средствами измерения можно измерить токи в асинхронном двигателе?
15	Как измерить сопротивление в асинхронном двигателе?

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
5	Основные характеристики электрических сигналов и цепей Напряжения и токи	
6		Коллоквиум
7	Осциллографы	
8		
9		
10		Коллоквиум
11	Автоматизированные измерительные приборы	
12		
13		
14		Коллоквиум

6.4 Методика текущего контроля

Методика текущего контроля на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 70 % занятий).

Методика текущего контроля на лабораторных работах

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости (не менее 80 % занятий);
- выполнение лабораторных работ, оформление результатов в виде отчета, сдачу в срок и защиту на коллоквиуме всех отчетов по лабораторным работам.

Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Электрические измерения в электроприводе» студент обязан выполнить 7 лабораторных работ. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждой лабораторной работы предусматривается проведение коллоквиума на 11 и 16 неделях, на которых осуществляется защита работ. Выпол-

нение лабораторных работ студентами в бригадах до 2 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Отчеты по лабораторным работам защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов и прогнозировать реакции исследуемого объекта на различные воздействия, навыки и умения, приобретенные при выполнении лабораторных работ.

Оценка по лабораторным работам на коллоквиуме выставляется по четырехбалльной шкале выставляется по следующим критериям:

«отлично» - отчет выполнен полностью, результаты работы представлены с теоретическим обоснованием, на заданные вопросы даны исчерпывающие ответы;

«хорошо» - отчет выполнен полностью, есть несущественные недочеты, результаты работы представлены с теоретическим обоснованием, ответы на во-

просы раскрыты не полностью;

«удовлетворительно» - отчет выполнен не полностью, результаты работы представлены без теоретического обоснования, ответы на вопросы в принципе правильны, но в формулировках имеются существенные ошибки;

«неудовлетворительно» - отчет выполнен не полностью, отсутствуют ответы на вопросы или содержание ответа не совпадает с поставленным вопросом.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, ноутбук, проектор, экран	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, компьютеры для обучающихся, рабочее место преподавателя.	1) Windows 7 и выше 2) Adobe Acrobat Reader, MATLAB
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА