

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Теоретические основы электротехники и энергетики»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.26 «ЭЛЕКТРОПРИВОД»
для направления
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
по профилю
«Автоматизация, робототехника и мехатроника»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Теоретические основы электротехники и энергетики»
Протокол № 7 от 13 января 2026 г.

Заведующий кафедрой
"Теоретические основы
электротехники и энергетики "
13 января 2026 г.

К.К. Ким

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
13 января 2026 г.

А.Н. Сычугов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Электропривод» (Б1.О.26) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «17» августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 1046 с учетом профессионального стандарта 28.003 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты России 31.03.2022, приказ № 190н.

Целью изучения дисциплины является освоение основных положений теории электропривода, знание которых необходимо для успешной профессиональной деятельности в области производства машин и оборудования для решения задач разработки и эксплуатации электроприводов технологических механизмов.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- формирование знаний о механике электропривода, режимах работы и основах выбора двигателей для электропривода технологических механизмов, способах управления электродвигателями типовых технологических механизмов;
- формирование умений использовать методы анализа и моделирования мехатронных систем в профессиональной деятельности;
- формирование навыков анализа оборудования, приемов и методов работы с электроприводами технологических механизмов промышленных предприятий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.2.3 Умеет применять методы математического анализа и моделирования для анализа механических систем в профессиональной деятельности	Умеет применять методы математического анализа и моделирования режимов работы электродвигателей в электроприводе технологических механизмов
ПК-1. Анализ технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации	
ПК-1.3.1 Имеет навыки анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов	Имеет навыки анализа режимов работы двигателей в электроприводе и способов управления электродвигателями технологических механизмов, применяемых при выполнении технологических процессов.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Примечание: Э – экзамен, КП – курсовой проект.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия теории электропривода. Механика электропривода	Лекция 1. Структура и классификация электроприводов. Требования к электроприводу. Показатели регулирования электроприводов.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 2. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов сопротивления, моментов инерции и сил поступательно и вращательно движущихся масс к валу двигателя.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 3. Механические характеристики типовых производственных механизмов. Механические характеристики двигателей в электроприводе. Время разгона и замедления электропривода.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 4. Пусковые свойства и перегрузочная способность электродвигателей. Влияние напряжения питания на механические характеристики электродвигателей. Расчет механической характеристики асинхронного двигателя по каталожным данным.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Практическое занятие 1. Приведение моментов сопротивления, моментов инерции и сил поступательно и вращательно движущихся масс к валу двигателя.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Практическое занятие 2. Расчет механической характеристики асинхронного двигателя по каталожным данным.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе и конспекту лекций, подготовка к практическим занятиям.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
2	Режимы работы и выбор двигателей для электропривода технологических механизмов	Лекция 5. Потери энергии в электроприводе. Нагревание и охлаждение двигателей в электроприводе.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 6. Режимы работы двигателей в электроприводе: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 7. Выбор мощности электродвигателя. Проверка выбранного	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1

		двигателя по нагреву: метод средних потерь, метод эквивалентных величин.	
		Лекция 8. Двигатели с повышенной энергоэффективностью, понятие о классах энергоэффективности двигателей. Современные тенденции в электроприводе: комплектные электроприводы, мотор-редукторы.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Практическое занятие 3. Расчет потерь энергии в электроприводах. Расчет нагревания двигателя в электроприводе.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Практическое занятие 4. Решение задач по выбору мощности двигателя для электропривода и проверке выбранного двигателя по нагреванию.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе и конспекту лекций, подготовка к практическим занятиям.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
3	Регулируемый электропривод технологических механизмов	Лекция 9. Способы пуска, способы регулирования скорости и способы электрического торможения двигателей в электроприводе.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 10. Частотное управление электроприводом переменного тока. Законы частотного управления асинхронным электроприводом. Расширение диапазона регулирования двигателя по скорости и мощности.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 11. Преобразователи частоты в регулируемом электроприводе переменного тока. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ): синусоидальная ШИМ, векторная ШИМ. Режим электрического торможения при питании от преобразователя частоты.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 12. Асинхронный частотно-управляемый электропривод. Электромагнитный момент асинхронного двигателя. Структурные схемы асинхронного электропривода в различных системах координат.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 13. Синхронный электропривод с частотным управлением. Математическая модель синхронного двигателя. Статические и динамические характеристики синхронного электропривода.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 14. Электроприводы на основе синхронного двигателя с постоянными магнитами: преимущества, область	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1

		применения. Математическая модель двигателя, электромагнитный момент двигателя.	
		Лекция 15. Электроприводы с бесколлекторными двигателями постоянного тока (БДПТ). Конструкция и принцип действия БДПТ, уравнения обмоток статора и электромагнитного момента, датчики положения ротора.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Лекция 16. Векторные системы управления моментом синхронного двигателя с постоянными магнитами и асинхронного двигателя.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Практическое занятие 5. Расчет переходного процесса при прямом пуске асинхронного двигателя.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Практическое занятие 6. Выбор преобразователя частоты для регулируемого асинхронного электропривода.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Практическое занятие 7. Расчет тормозных сопротивлений для асинхронного частотно-управляемого электропривода.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Практическое занятие 8. Типовые системы управления асинхронным частотно-управляемым электроприводом.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. Изучение теоретического материала по рекомендованной литературе и конспекту лекций, подготовка к практическим занятиям.	ОПК-1.2.3 ПК-1.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия теории электропривода. Механика электропривода	8	4	—	15	27
2	Режимы работы и выбор двигателей для электропривода технологических механизмов	8	4	—	15	27
3	Регулируемый электропривод технологических	16	8	—	30	54

	механизмов					
	Итого	32	16	–	60	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные средства по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным), маркерной или меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используются лаборатории кафедры: лаборатория «Электрические машины и трансформаторы», лаборатория «Электромонтажная практика», лаборатория

«Электрооборудование», лаборатория «Электропривод», оснащенные следующими приборами и установками, используемыми в учебном процессе:

- специализированными измерительными средствами (амперметрами, вольтметрами, фазометрами, ваттметрами, генераторами, источниками питания, осциллографами);
- лабораторными учебными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

При изучении дисциплины профессиональные базы данных не используются.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

При изучении дисциплины информационные справочные системы не используются.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Онищенко Г.Б. Электрический привод. М.: Академия. – 2006. – 288 с.
2. Белов М.П. Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. М.: Академия. – 2004. – 576 с.
3. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием. М.: Академия. – 2006. – 265 с.
4. Епифанов А.П., Малайчук Л.М., Гущинский А.Г. Электропривод. М.-Л.: Лань. – 2012. – 400 с.
5. Ключев В.И. Теория электропривода. М.: Энергоатомиздат. – 2001. – 704 с.
6. Калачев Ю.Н. SimInTech. Моделирование в электроприводе. М.: ДМК. – 2019. – 90 с.
7. Браславский И.Я., Ишматов З.Ш., Поляков В.Н. Энергосберегающий асинхронный электропривод. М.: Академия, – 2004. – 248 с.
8. Ильинский Н. Ф., Москаленко В.В. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение». М.: Академия. – 2008. – 202 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Личный кабинет ЭИОС [электронный ресурс]. – URL: <http://my.pgups.ru/> Режим доступа: для авторизованных пользователей.
2. Электронная информационно-образовательная среда [электронный ресурс]. – URL: <http://sdo.pgups.ru/> Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Электронная библиотечная система ЛАНЬ [электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com/> Режим доступа: свободный
4. Электронная библиотечная система ibooks.ru [электронный ресурс]. – URL: <http://ibooks.ru/> Режим доступа: свободный
5. Электронная библиотека ЮРАЙТ [электронный ресурс]. – URL: <https://biblio-online.ru/> Режим доступа: свободный
6. Электронная библиотека «Единое окно к образовательным ресурсам» [электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru> Режим доступа: свободный

Разработчик рабочей программы,
Профессор
13 января 2026 г.

В.В. Никитин