

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

Кафедра «*Электрическая тяга*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

*Б1.В.10 «АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОДВИЖНЫМ
СОСТАВОМ»*

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

специализации

*«Электрический транспорт железных дорог»,
«Высокоскоростной наземный транспорт»*

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация управления электрическим подвижным составом» (Б1.В.10) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 215, с учетом профессионального стандарта 17.055.Профессиональный образовательный стандарт «Специалист по организации и производству технического обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 года №252Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации, регистрационный №1099) и профессионального стандарта 17.038 Профессиональный стандарт «Специалист по оперативному руководству колонной локомотивных бригад тягового подвижного состава, бригад специального железнодорожного подвижного состава, машинистами кранов на железнодорожном ходу» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 марта 2021 года №164Н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации, регистрационный №872).

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и навыков по организации выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов; по проведению технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад; по проведению технических занятий с работниками локомотивных бригад по изучению тормозного оборудования и устройств безопасности, установленных на локомотивах.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- знать конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава;
- иметь навыки обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий
- знать пневматические и электрические схемы, работу узлов и агрегатов локомотивов (МВПС) в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей и порядок управления автотормозами.

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

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

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

- обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
-----------------------------------	--

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2 Организация выполнения работ на участке производства по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов	
ПК-2.1.2 Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава	Обучающийся знает: - принципы работы и построения систем автоматического управления электрическим подвижным составом; - конструктивные особенности, принцип работы технических средств систем автоматического управления электрическим подвижным составом;
ПК-4 Проведение технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад	
ПК-4.3.1 Имеет навыки обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, в том числе в автоматизированной системе	Обучающийся имеет навыки: - обучения работников локомотивных бригад устройству систем автоматического управления локомотивов обслуживаемых (ВЛ65, ВЛ85, ВЛ80с) и новых серий (ЭП1, 2ЭС5к, электровозы с асинхронным тяговым приводом), а также электропоездов постоянного тока.
ПК-5 Проведение технических занятий с работниками локомотивных бригад по изучению тормозного оборудования и устройств безопасности, установленных на локомотивах	
ПК-5.1.3 Знает пневматические и электрические схемы, работу узлов и агрегатов локомотивов (МВПС) в части, регламентирующей выполнение трудовых функций и порядок управления автотормозами локомотивов (МВПС)	Обучающийся знает: - электрические схемы, работу узлов и агрегатов, технических средств систем автоматического управления локомотивов (МВПС) в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей; - электрические схемы, работу узлов и агрегатов систем автоматического управления электровозов (ВЛ65, ВЛ85, ВЛ80с, ЭП1, 2ЭС5к, электровозы с асинхронным тяговым приводом) и МВПС (электропоездов постоянного тока) в объеме, необходимом для выполнения должностных обязанностей.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16

Вид учебной работы	Всего часов
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	80
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	20
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	151
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Принципы построения систем автоматического управления электрическим подвижным составом.	Лекция 1. Функциональные принципы построения САУ ЭПС. Адаптивное автоматическое управление. Иерархические принципы построения САУ ЭПС.	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа (5 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-2.1.2
2	Технические средства автоматического управления электрическим подвижным составом.	Лекция 2. Выпрямительно-инверторный преобразователь. Четырёхквadrантный преобразователь 4q-s. Автономный инвертор напряжения.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.3
		Лекция 3. Управляемые выпрямители цепей возбуждения.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.3
		Лекция 4. Регуляторы. Фазорегуляторы.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.3
		Лекция 5. Формирователи импульсов, драйверы, модули управления.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.3
		Лекция 6. Измерительные преобразователи сигналов (датчики).	ПК-2.1.2 ПК-5.1.3
		Самостоятельная работа (25 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
3	Система управления выпрямительно-инверторными преобразователями электровозов ВЛ65, ВЛ85.	<p>Лекция 7. Силовая цепь и функциональная схема управления преобразователями. Алгоритмы управления ВИП в тяговом режиме.</p> <p>Лекция 8. Алгоритмы управления ВИП в режиме рекуперативного торможения.</p> <p>Лекция 9. Система управления ВИП.</p> <p>Лекция 10. Основные элементы блоков управления БУВИП-30, БУВИП133.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p> <p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Лабораторная работа 1 (4 часа). Алгоритмы управления выпрямительно-инверторным преобразователем электровозов переменного тока в режиме тяги.</p> <p>Лабораторная работа 2 (4 часа). Алгоритмы управления выпрямительно-инверторным преобразователем электровозов переменного тока в режиме рекуперативного торможения.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p> <p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Самостоятельная работа (20 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		4	Микропроцессорная система управления и диагностики пассажирских электровозов ЭП 1.
<p>Практическая работа 1 (3 часа). Расчет параметров тяговой сети и параметров обмоток тягового трансформатора электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>		
<p>Практическая работа 2 (3 часа). Расчет параметров выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>		
<p>Практическая работа 3 (3 часа). Расчет параметров тягового привода электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения.</p> <p>Практическая работа 4 (3 часа). Расчет параметров элементов обратной связи, таймера-фазорегулятора и регулятора тока электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения.</p> <p>Практическая работа 5 (4 часа). Моделирование переходных процессов в силовой цепи электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p> <p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p> <p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа (10 час). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
5	Микропроцессорная система автоматического управления электровозов с АТД.	Лекция 13. Микропроцессорная система автоматического управления электровозов с АТД	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
		Лабораторная работа 3 (4 часа). Алгоритмы управления четырёхквadrантным преобразователем 4q-s в тяговом режиме работы ЭПС. Лабораторная работа 4 (4 часа). Алгоритмы управления четырёхквadrантным преобразователем 4q-s в режиме электрического рекуперативного торможения ЭПС.	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
		Самостоятельная работа (5 час). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
6	Система автоматизированного управления тормозной силой электровозов ВЛ 80С.	Лекция 14. Система автоматизированного управления тормозной силой электровозов ВЛ 80С.	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
		Самостоятельная работа (5 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
7	Система автоматического управления электропоездов постоянного тока.	Лекция 15. Система автоматического управления электропоездов ЭР2Т, ЭТ2, ЭТ2М, ЭД4М. Функциональная схема САУ. Работа электрических цепей электропоезда в режиме тяги.	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
		Лекция 16. Работа электрических цепей электропоезда в режиме торможения.	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
		Самостоятельная работа (10 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Принципы построения систем автоматического управления электрическим подвижным составом.	Лекция 1 (0,5 часа). Функциональные принципы построения САУ ЭПС. Адаптивное автоматическое управление. Иерархические принципы построения САУ ЭПС.	ПК-2.1.2
		Самостоятельная работа (9 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-2.1.2
2	Технические средства автоматического управления	Лекция 2 (0,5 часа). Выпрямительно-инверторный преобразователь. Четырёхквadrантный преобразователь 4q-s.	ПК-2.1.2 ПК-5.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	электрическим подвижным составом.	Автономный инвертор напряжения. Лекция 3. Управляемые выпрямители цепей возбуждения. Регуляторы. Фазорегуляторы. Формирователи импульсов, драйверы, модули управления. Измерительные преобразователи сигналов (датчики). Самостоятельная работа (48 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.	
3	Система управления выпрямительно-инверторными преобразователями электровозов ВЛ65, ВЛ85.	Лекция 4. Силовая цепь и функциональная схема управления преобразователями. Алгоритмы управления ВИП в тяговом режиме. Алгоритмы управления ВИП в режиме рекуперативного торможения. Система управления ВИП. Основные элементы блоков управления БУВИП-30, БУВИП133. Лабораторная работа 1 (1 час). Алгоритмы управления выпрямительно-инверторным преобразователем электровозов переменного тока в режиме тяги. Лабораторная работа 2 (1 час). Алгоритмы управления выпрямительно-инверторным преобразователем электровозов переменного тока в режиме рекуперативного торможения. Самостоятельная работа (38 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3
4	Микропроцессорная система управления и диагностики пассажирских электровозов ЭП 1.	Лекция 5 (1 час). Схема силовых цепей и функциональная схема САУ. Структура микропроцессорных систем управления верхнего и среднего уровней. Алгоритм управления тяговыми электродвигателями электровоза в режимах тяги и рекуперативного торможения. Практическая работа 1 (1,6 часа). Расчет параметров тяговой сети и параметров обмоток тягового трансформатора электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения. Практическая работа 2 (1,6 часа). Расчет параметров выпрямительно-инверторного преобразователя электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения. Практическая работа 3 (1,6 часа). Расчет параметров тягового привода электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения. Практическая работа 4 (1,6 часа). Расчет параметров элементов обратной связи, таймера-фазорегулятора и регулятора тока	ПК-4.3.1 ПК-5.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3 ПК-4.3.1 ПК-5.1.3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения. Практическая работа 5 (1,6 часа). Моделирование переходных процессов в силовой цепи электровоза переменного тока с зонно-фазовым регулированием напряжения.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Самостоятельная работа (19 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
5	<p>Микропроцессорная система автоматического управления электровозов с АТД.</p>	<p>Лекция 6 (0, 5 часа). Микропроцессорная система автоматического управления электровозов с АТД</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Лабораторная работа 3 (1 час). Алгоритмы управления четырёхквadrантным преобразователем 4q-s в тяговом режиме работы ЭПС.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Лабораторная работа 4 (1 час). Алгоритмы управления четырёхквadrантным преобразователем 4q-s в режиме электрического рекуперативного торможения ЭПС.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Самостоятельная работа (9 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
6	<p>Система автоматизированного управления тормозной силой электровозов ВЛ 80С.</p>	<p>Лекция 7 (0,5 часа). Система автоматизированного управления тормозной силой электровозов ВЛ 80С.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Самостоятельная работа (9 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
7	<p>Система автоматического управления электропоездов постоянного тока.</p>	<p>Лекция 8 (1 час). Система автоматического управления электропоездов ЭР2Т, ЭТ2, ЭТ2М, ЭД4М. Функциональная схема САУ. Работа электрических цепей электропоезда в режиме тяги. Работа электрических цепей электропоезда в режиме торможения.</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>
		<p>Самостоятельная работа (19 часов). Изучение тематики раздела по источникам [1] – [4] п.8.5 Подготовка к тестированию по разделу</p>	<p>ПК-4.3.1 ПК-5.1.3</p>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Принципы построения систем автоматического управления электрическим подвижным	2			5	7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	составом.					
2	Технические средства автоматического управления электрическим подвижным составом.	10			25	35
3	Система управления выпрямительно-инверторными преобразователями электровозов ВЛ65, ВЛ85.	8		8	20	36
4	Микропроцессорная система управления и диагностики пассажирских электровозов ЭП1.	4	16		10	30
5	Микропроцессорная система автоматического управления электровозов с АТД.	2		8	5	15
6	Система автоматизированного управления тормозной силой электровозов ВЛ 80С.	2			5	7
7	Система автоматического управления электропоездов постоянного тока.	4			10	14
	Итого	32	16	16	80	144
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Принципы построения систем автоматического управления электрическим подвижным составом.	0,5			9	9,5
2	Технические средства автоматического управления электрическим подвижным составом.	2,5			48	50,5
3	Система управления выпрямительно-инверторными преобразователями электровозов ВЛ65, ВЛ85.	2		2	38	42
4	Микропроцессорная система управления и диагностики пассажирских электровозов ЭП1.	1	8		19	28
5	Микропроцессорная система автоматического управления электровозов с АТД.	0,5		2	9	11,5
6	Система автоматизированного управления тормозной силой электровозов ВЛ 80С.	0,5			9	9,5
7	Система автоматического	1			19	20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	управления электропоездов постоянного тока.					
	Итого	8	8	4	151	171
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						180

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

Оценочные материалы по дисциплине являются 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 задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы 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 образовательной 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 или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

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

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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный

- ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
 - Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
 - Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

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

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Автоматизированные системы управления электроподвижным составом. Часть 1//под ред. Л.А. Баранова и А.Н. Савоськина//М.: ГОУ УМЦ по образованию на ж.д. транспорте, 2013, - с.400.

2. Асинхронный тяговый привод локомотивов: учебное пособие// А.А. Андрющенко, Ю.В. Бабков, А.А. Зарифьян и др.; под ред. А.А. Зарифьяна. – М. ФГБОУ «УМЦ по образованию на ж.д. тр.», 2013. - 413 с.

3. Якушев А.Я. Автоматизированные системы управления электрическим подвижным составом. Учебное пособие. М.: ГОУ УМЦ по образованию на ж.д. транспорте, 2016, - с.301.

4. Якушев А.Я., Викулов И.П. исследование системы автоматического управления тяговыми электродвигателями электровоза переменного тока. Часть 2. Учебное пособие. СПб.: ПГУПС, 2011, 42 с.

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

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы, *доцент*
кафедры
«25» апреля 2023 г.

_____ *И.П. Викулов*