

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.В.13 «ТЯГОВЫЕ АППАРАТЫ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ»

специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализациям

«Электрический транспорт железных дорог»

«Высокоскоростной наземный транспорт»

Санкт-Петербург
2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ПК-2. Выполнение технического задания на разработку системы электропривода</i>		
<i>ПК-2.1.2. Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава</i>	<i>Обучающийся знает: - конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава</i>	<i>Вопросы к зачету № 1-25 Типовые задания №1-4 Лабораторные работы 1-7 Курсовой проект</i>
<i>ПК-4. Проведение технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад</i>		
<i>ПК-4.1.3. Знает устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</i>	<i>Обучающийся знает: - устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</i>	<i>Вопросы к зачету № 1-25 Типовые задания №1-4 Лабораторные работы 1-7 Курсовой проект</i>
<i>ПК-4.3.1. Имеет навыки обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и</i>	<i>Обучающийся имеет навыки: - обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и</i>	<i>Вопросы к зачету № 1-25 Типовые задания №1-4 Лабораторные работы 1-7 Курсовой проект</i>

<i>новых серий, в том числе в автоматизированной системе</i>	<i>новых серий, в том числе в автоматизированной системе</i>	
<i>ПК-5. Проведение технических занятий с работниками локомотивных бригад по изучению тормозного оборудования и устройств безопасности, установленных на локомотивах</i>		
<i>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)</i>	<i>Обучающийся знает - пневматические и электрические схемы, работу узлов и агрегатов локомотивов (МВПС) в части, регламентирующей выполнение трудовых функций и порядок управления автотормозами локомотивов (МВПС)</i>	<i>Вопросы к зачету № 1-25 Типовые задания №1-4 Лабораторные работы 1-7 Курсовой проект</i>

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ПК-2. Выполнение технического задания на разработку системы электропривода</i>		
<i>ПК-2.1.2. Знает конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава</i>	<i>Обучающийся знает: - конструктивные особенности, принцип работы и правила эксплуатации приборов, оборудования, механизмов и узлов железнодорожного подвижного состава</i>	<i>Вопросы к зачету № 1-25 Типовые задания №1-4 Лабораторные работы 1-7 Курсовой проект</i>
<i>ПК-4. Проведение технических и практических занятий с работниками локомотивных бригад</i>		
<i>ПК-4.1.3. Знает устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в части, регламентирующей</i>	<i>Обучающийся знает: - устройство и правила эксплуатации локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, их индивидуальные конструктивные особенности, в том числе в части, регламентирующей выполнение трудовых функций</i>	<i>Вопросы к зачету № 1-25 Типовые задания №1-4 Лабораторные работы 1-7 Курсовой проект</i>

<i>выполнение трудовых функций</i>		
<i>ПК-4.3.1. Имеет навыки обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, в том числе в автоматизированной системе</i>	<i>Обучающийся имеет навыки: - обучения работников локомотивных бригад устройству локомотивов (МВПС) обслуживаемых и новых серий, в том числе в автоматизированной системе</i>	<i>Вопросы к зачету № 1-25 Типовые задания №1-4 Лабораторные работы 1-7 Курсовой проект</i>
<i>ПК-5. Проведение технических занятий с работниками локомотивных бригад по изучению тормозного оборудования и устройств безопасности, установленных на локомотивах</i>		
<i>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)</i>	<i>Обучающийся знает - пневматические и электрические схемы, работу узлов и агрегатов локомотивов (МВПС) в части, регламентирующей выполнение трудовых функций и порядок управления автотормозами локомотивов (МВПС)</i>	<i>Вопросы к зачету № 1-25 Типовые задания №1-4 Лабораторные работы 1-7 Курсовой проект</i>

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания.

Перечень и содержание типовых задач

- Типовая задача № 1 – Расчёт нажатия и ширины контактов.
- Типовая задача № 2 – Расчёт дугогасительного устройства.
- Типовая задача № 3 – Расчёт пневматического привода и расчёт механической части электромагнитного контактора.
- Типовая задача № 4 – Расчёт катушки электромагнитного контактора.

Перечень и содержание лабораторных работ

- Лабораторная работа 1. Системы управления электроподвижного состава с коллекторными тяговыми двигателями в режиме электрического торможения.
- Лабораторная работа 2. Характеристики асинхронных ТЭД при частотном регулировании.
- Лабораторная работа 3. Исследование быстродействующего выключателя.
- Лабораторная работа 4. Исследование главного выключателя.
- Лабораторная работа 5. Исследование электропневматического контактора.
- Лабораторная работа 6. Исследование электрической дуги.
- Лабораторная работа 7. Исследование аппарата защиты вспомогательных цепей.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

Для очной/заочной формы обучения (8 семестр/5 курс)

1. Требования к системам электрического торможения.
2. Основные зависимости для построения характеристик реостатного торможения
 $B_T = f(I)$, $V = f(I)$, $B_T = f(V)$
3. Реостатное торможение при последовательном возбуждении ТЭМ.
4. Схемы соединения тяговых машин последовательного возбуждения при реостатном торможении.
5. Реостатное торможение при независимом возбуждении ТЭМ. Регулирование тормозной силы по законам $I_B = const$; $I_A = const$; $B_T = const$.
6. Рекуперативное торможения ЭПС постоянного тока. Схема со стабилизирующим резистором.
7. Рекуперативное торможения ЭПС постоянного тока. Схема с противозабуждением возбудителя.
8. Рекуперативное торможения ЭПС постоянного тока. Схема с противозабуждением возбудителя и циклической стабилизацией.
9. Рекуперативное торможение ЭПС переменного тока. Направления ЭДС и токов в режиме тяги и рекуперации. Условие отпирания тиристор инвертора. Опрокидывание инвертора.
10. Внешние характеристики инвертора при законах регулирования $\beta = const$ и $\delta = const$.
11. Обеспечение электрической устойчивости режима инвертирования.
12. Зонно-фазовое регулирование при рекуперативном торможении.
13. Структурные схемы силовой цепи ЭПС с асинхронным тяговым приводом.
14. Частные случаи закона Костенко при формировании тяговых характеристик ЭПС с асинхронным приводом.
15. Работа автономного инвертора напряжения в схеме ЭПС с асинхронным приводом.
16. Повышение коэффициента мощности ЭПС переменного тока. Принцип работы преобразователя $4q_s$.
17. Тяговые аппараты классификация. Понятие отключающей способности коммутационных аппаратов и аппаратов защиты.
18. Нагревание и охлаждение тяговых электрических аппаратов.
19. Быстродействующие выключатели. Назначение, характеристики, принцип работы.
20. Главные выключатели. Назначение, характеристики, принцип работы.
21. Электропневматические и электромагнитные контакторы, назначение, устройство, принцип действия.
22. Реле. Назначение, классификация и принцип действия.
23. Токоприёмники. Назначение, классификация, конструкция и принцип действия.
24. Разрядники и ограничители перенапряжения. Назначение, классификация, конструкция и принцип действия.
25. Электрические контакты конструкция и условия их работы.
26. Характеристики электрической дуги.
27. Гашение электрической дуги в цепи постоянного тока.
28. Повторные зажигания электрической дуги.
29. Шунтирование электрической дуги резистором.
30. Гашение электрической дуги в цепи переменного тока.

Курсовой проект

Перечень тем курсовых проектов

При изучении дисциплины обучающийся выполняет курсовой проект по теме: «Тяговые электрические аппараты».

Примерный план написания курсового проекта:

1. Расчёт нажатия и ширины контактов.
2. Расчёт дугогасительного устройства.
3. Расчёт пневматического привода.
4. Расчёт механической части электромагнитного контактора.
5. Расчёт катушки электромагнитного контактора.

Перечень вопросов к защите курсовой работы

Для очной/заочной формы обучения (8 семестр/5 курс)

1. Тяговые аппараты классификация. Понятие отключающей способности коммутационных аппаратов и аппаратов защиты.
2. Нагревание и охлаждение тяговых электрических аппаратов.
3. Электропневматические и электромагнитные контакторы, назначение, устройство, принцип действия.
4. Реле. Назначение, классификация и принцип действия.
5. Электрические контакты конструкция и условия их работы.
6. Характеристики электрической дуги.
7. Гашение электрической дуги в цепи постоянного тока.
8. Повторные зажигания электрической дуги.
9. Шунтирование электрической дуги резистором.
10. Гашение электрической дуги в цепи переменного тока.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной/заочной формы обучения (8 семестр/5 курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Типовая задача № 1	Правильность решения задачи	Ответ правильный	4
			Ответ неправильный	0
		Наличие ссылок на нормативные источники	Присутствуют	4
			Частично присутствуют	2
			Отсутствуют	0
		Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют	4
Частично присутствуют	2			
Не соответствуют	0			

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2	
			Выводы носят формальный характер	0	
		Оформление решения в соответствии с требованиями ГОСТ	Соответствуют	2	
			Не соответствуют	0	
		Итого максимальное количество баллов за типовую задачу			20
2	Типовая задача № 2	Правильность решения задачи	Ответ правильный	4	
			Ответ неправильный	0	
		Наличие ссылок на нормативные источники	Присутствуют	4	
			Частично присутствуют	2	
			Отсутствуют	0	
		Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют	4	
			Частично присутствуют	2	
			Не соответствуют	0	
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	2	
			Выводы носят формальный характер	0	
		Оформление решения в соответствии с требованиями ГОСТ	Соответствуют	2	
			Не соответствуют	0	
		Итого максимальное количество баллов за типовую задачу			20
		3	Типовая задача № 3	Правильность решения задачи	Ответ правильный
Ответ неправильный	0				
Наличие ссылок на нормативные источники	Присутствуют			4	
	Частично присутствуют			2	
	Отсутствуют			0	
Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют			4	
	Частично присутствуют			2	
	Не соответствуют			0	
Точность выводов	Выводы носят конкретный характер			2	
	Выводы носят формальный характер			0	
Оформление решения в соответствии с требованиями ГОСТ	Соответствуют			2	
	Не соответствуют			0	
Итого максимальное количество баллов за типовую задачу				20	
4	Типовая задача № 4			Правильность решения задачи	Ответ правильный
		Ответ неправильный	0		
			Присутствуют	2	
			Частично присутствуют	1	

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		Наличие ссылок на нормативные источники	Отсутствуют	0	
		Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют	2	
			Частично присутствуют	1	
			Не соответствуют	0	
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1	
			Выводы носят формальный характер	0	
		Оформление решения в соответствии с требованиями ГОСТ	Соответствуют	1	
			Не соответствуют	0	
		Итого максимальное количество баллов за типовую задачу			10
		ИТОГО максимальное количество баллов			

Показатели, критерии и шкала оценивания курсового проекта приведены в таблице 3.2.

Т а б л и ц а 3.2

Для очной/заочной формы обучения (8 семестр/5 курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовому проекту	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Обоснованность принятых технических, технологических и организационных решений, подтвержденная соответствующими расчетами	Все принятые решения обоснованы	20
			Принятые решения частично обоснованы	10
			Принятые решения не обоснованы	0
		3. Использование современных методов проектирования	Использованы	5
			Не использованы	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
		Итого максимальное количество баллов по п. 1		
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных	Соответствует	10

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		чертежей пояснительной записки	Не соответствует	0
		2. Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствует	15
			Не соответствует	0
		3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	10
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 2				35
ИТОГО максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной/заочной формы обучения (8 семестр/5 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Решение типовых задач	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачет содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсового проекта

Т а б л и ц а 4.2

Для очной/заочной формы обучения (8 семестр/5 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Курсовой проект	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к защите курсового проекта ≥ 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Вопросы к защите курсового проекта	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура защиты и оценивания курсового проекта приведены в Методических указаниях по выполнению курсового проекта.

Разработчик оценочных материалов,
доцент
«25» апреля 2023 г.

_____ *В.О. Иващенко*