

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.2 «Энергосберегающие технологии при эксплуатации электрического подвижного
состава»*

для направления подготовки
«Электроэнергетика и электротехника»

по магистерской программе
«Электрический транспорт железных дорог и метрополитенов»

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
ПК-1. Разработка и внедрение эффективных методов эксплуатации подвижного состава метрополитена		
<i>ПК-1.1.1 Знает конструкцию и характеристики электрооборудования электрического подвижного состава.</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – <i>конструкцию электрооборудования электрического подвижного состава;</i> – <i>характеристики электрооборудования электрического подвижного состава;</i>	Тесты №1-35 Вопросы к экзамену
<i>ПК-1.1.2 Знает типовые режимы работы электрического подвижного состава</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – <i>типовые режимы работы электрического подвижного состава;</i>	Тесты №1-35 Вопросы к экзамену
<i>ПК-1.1.3 Знает способы снижения расхода энергетических ресурсов при эксплуатации электрического подвижного состава</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – <i>способы снижения расхода энергетических ресурсов при эксплуатации электрического подвижного состава;</i>	Тесты №1-35 Вопросы к экзамену
<i>ПК-1.2.1 Умеет определять</i>	<i>Обучающийся умеет:</i> – <i>определять наиболее эффективные</i>	Тесты №1-35 Вопросы к экзамену

<i>наиболее эффективные режимы работы отдельных узлов оборудования и электрического подвижного состава в целом.</i>	<i>режимы работы отдельных узлов оборудования электрического подвижного состава; определять наиболее эффективные режимы работы электрического подвижного состава.</i>	
<i>ПК-1.3.1 Владеет навыками выполнения тяговых и тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса.</i>	<i>Обучающийся владеет навыками:</i> – <i>выполнения тяговых расчетов для заданных условий перевозочного процесса;</i> – <i>выполнения тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса;</i>	Тесты №1-35 Вопросы к экзамену
<i>ПК-1.3.2 Владеет навыками разработки мероприятий по снижению энергозатрат на тяговые и собственные нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.</i>	<i>Обучающийся владеет навыками:</i> – <i>разработки мероприятий по снижению энергозатрат на тяговые нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса;</i> – <i>разработки мероприятий по снижению энергозатрат на собственные нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.</i>	Тесты №1-35 Вопросы к экзамену

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
ПК-1. Разработка и внедрение эффективных методов эксплуатации подвижного состава метрополитена		
<i>ПК-1.1.1 Знает конструкцию и характеристики электрооборудова</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – <i>конструкцию электрооборудования электрического подвижного состава;</i>	Тесты №1-35 Вопросы к экзамену

<p>ния электрического подвижного состава.</p>	<p>– характеристики электрооборудования электрического подвижного состава;</p>	
<p>ПК-1.1.2 Знает типовые режимы работы электрического подвижного состава</p>	<p>Обучающийся знает: – типовые режимы работы электрического подвижного состава;</p>	<p>Тесты №1-35 Вопросы к экзамену</p>
<p>ПК-1.1.3 Знает способы снижения расхода энергетических ресурсов при эксплуатации электрического подвижного состава</p>	<p>Обучающийся знает: – способы снижения расхода энергетических ресурсов при эксплуатации электрического подвижного состава;</p>	<p>Тесты №1-35 Вопросы к экзамену</p>
<p>ПК-1.2.1 Умеет определять наиболее эффективные режимы работы отдельных узлов оборудования и электрического подвижного состава в целом.</p>	<p>Обучающийся умеет: – определять наиболее эффективные режимы работы отдельных узлов оборудования электрического подвижного состава; определять наиболее эффективные режимы работы электрического подвижного состава.</p>	<p>Тесты №1-35 Вопросы к экзамену</p>
<p>ПК-1.3.1 Владеет навыками выполнения тяговых и тягово- энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками: – выполнения тяговых расчетов для заданных условий перевозочного процесса; – выполнения тягово-энергетических расчетов для заданных условий перевозочного процесса;</p>	<p>Тесты №1-35 Вопросы к экзамену</p>
<p>ПК-1.3.2 Владеет навыками разработки мероприятий по снижению энергозатрат на тяговые и собственные нужды</p>	<p>Обучающийся владеет навыками: – разработки мероприятий по снижению энергозатрат на тяговые нужды электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса; разработки мероприятий по снижению энергозатрат на собственные нужды</p>	<p>Тесты №1-35 Вопросы к экзамену</p>

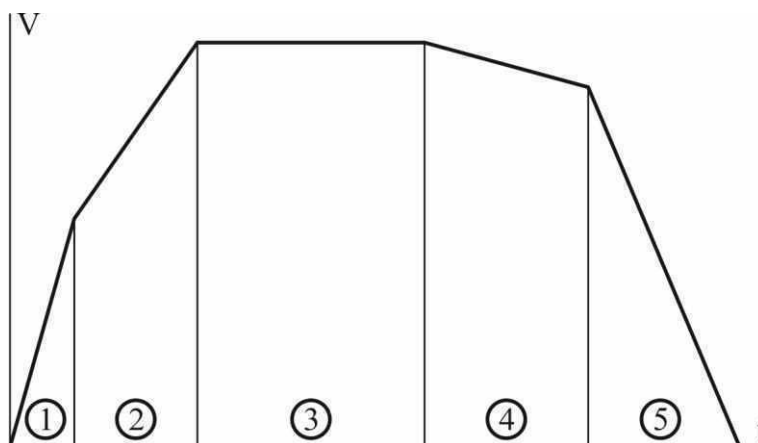
электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.	электрического подвижного состава при выполнении заданного перевозочного процесса.	
--	--	--

Материалы для текущего контроля

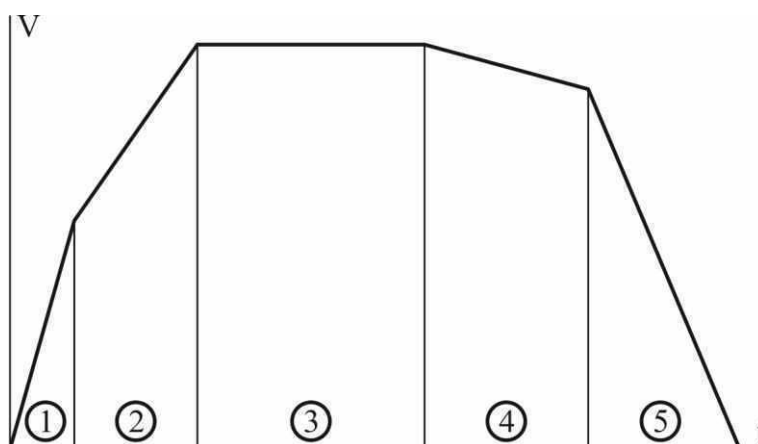
Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания.

Тестовые задания

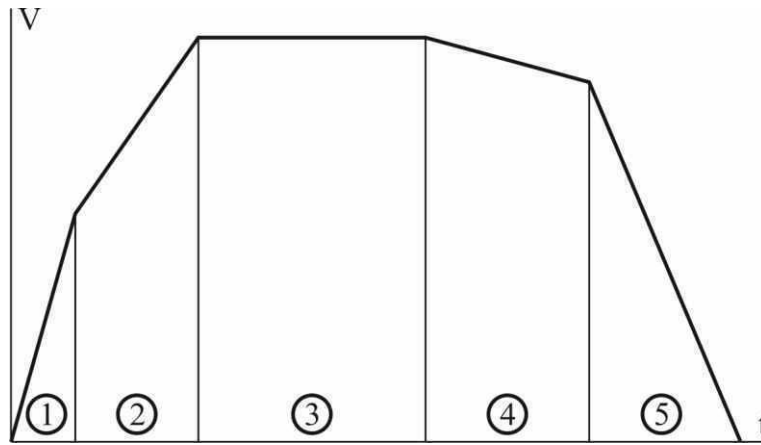
ТЕСТ 1. Какой цифрой на рисунке обозначен интервал времени, соответствующий режиму пуска?



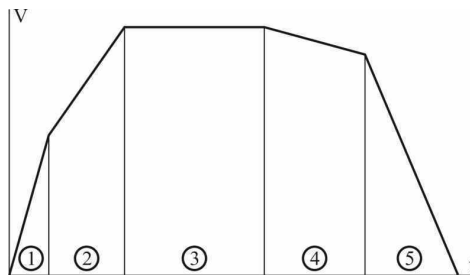
ТЕСТ 2. Какой цифрой на рисунке обозначен интервал времени, соответствующий режиму разгона?



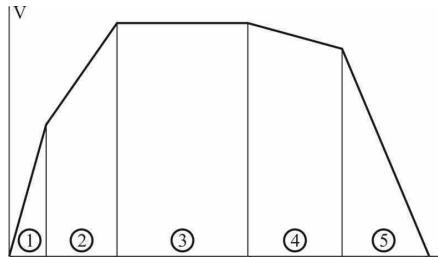
ТЕСТ 3. Какой цифрой на рисунке обозначен интервал времени, соответствующий режиму движения с установившейся скоростью?



ТЕСТ 4. Какой цифрой на рисунке обозначен интервал времени, соответствующий режиму выбега?



ТЕСТ 5. Какой цифрой на рисунке обозначен интервал времени, соответствующий режиму торможения?



ТЕСТ 6. Для какого электроподвижного состава характерен режим пуска?

ОТВЕТЫ: 1 – постоянного тока с асинхронными ТЭД; 2 – переменного тока с асинхронными ТЭД; 3 – постоянного тока с коллекторными ТЭД и импульсным регулированием напряжения; 4 – постоянного тока с коллекторными ТЭД и реостатным регулированием напряжения; 5 – переменного тока с коллекторными ТЭД.

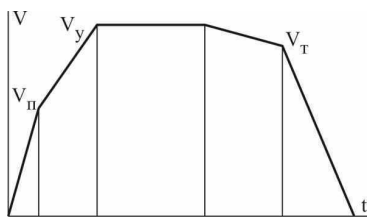
ТЕСТ 7. По какой формуле можно вычислить расход электроэнергии на момент начала торможения для идеального ЭПС?

ОТВЕТЫ:

$$1 - \int_0^{s_B} W ds + \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2};$$

$$2 - \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} - \int_{s_B}^{s_T} W ds;$$

$$3 - \int_0^{s_T} W ds;$$

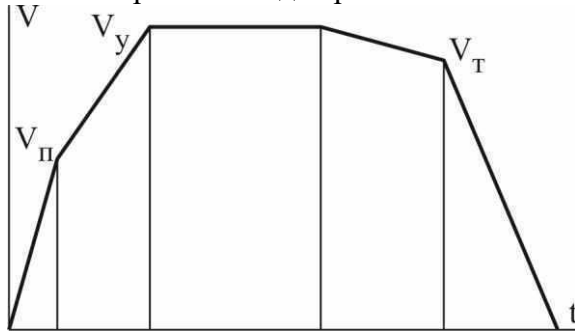


$$4 - \left(\int_0^{s_B} W ds + \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} \right) \cdot \frac{1}{\eta_{\text{ТД}} \cdot \eta_{\text{ТП}} \cdot \eta_{\text{П}}};$$

$$5 - \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot (V_T^2 - V_{pmin}^2)}{2} \cdot \eta_{ТД} \cdot \eta_{ТП} \cdot \eta_{П} - \int_{s_B}^{s_{PT}} W ds ;$$

$$6 - \int_0^{t_{П}} I_{ТД}^2 \cdot R_{П} dt + \int_0^{t_{П}} I_{ТД}^2 \cdot R_{П} \cdot (1 - \eta_{ИР}) dt \quad 7 - \int_0^{T_x} P_{CH} dt ; \quad 8 - A_{(П+Р+У+В)} + A_{ПП} + A_{CH} - A_P.$$

ТЕСТ 8. По какой формуле можно вычислить расход электроэнергии на момент начала торможения для реального ЭПС?



ОТВЕТЫ:

$$1 - \int_0^{s_B} W ds + \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} ;$$

$$2 - \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} - \int_{s_B}^{s_T} W ds ; \quad 3 - \int_0^{s_T} W ds ;$$

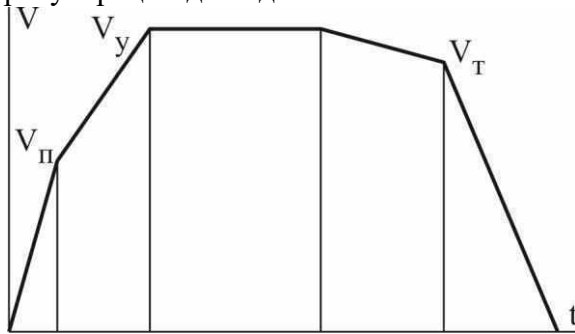
$$4 - \left(\int_0^{s_B} W ds + \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} \right) \cdot \frac{1}{\eta_{ТД} \cdot \eta_{ТП} \cdot \eta_{П}}$$

;

$$5 - \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot (V_T^2 - V_{pmin}^2)}{2} \cdot \eta_{ТД} \cdot \eta_{ТП} \cdot \eta_{П} - \int_{s_B}^{s_{PT}} W ds ;$$

$$6 - \int_0^{t_{П}} I_{ТД}^2 \cdot R_{П} dt + \int_0^{t_{П}} I_{ТД}^2 \cdot R_{П} \cdot (1 - \eta_{ИР}) dt \quad 7 - \int_0^{T_x} P_{CH} dt ; \quad 8 - A_{(П+Р+У+В)} + A_{ПП} + A_{CH} - A_P.$$

ТЕСТ 9. По какой формуле можно вычислить возврат электроэнергии при рекуперации для идеального ЭПС?



ОТВЕТЫ:

$$1 - \int_0^{s_B} W ds + \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} ;$$

$$2 - \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} - \int_{s_B}^{s_T} W ds ; \quad 3 - \int_0^{s_T} W ds ;$$

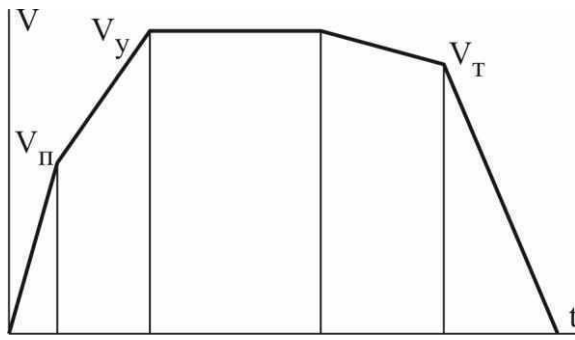
$$4 - \left(\int_0^{s_B} W ds + \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} \right) \cdot \frac{1}{\eta_{ТД} \cdot \eta_{ТП} \cdot \eta_{П}}$$

;

$$5 - \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot (V_T^2 - V_{pmin}^2)}{2} \cdot \eta_{ТД} \cdot \eta_{ТП} \cdot \eta_{П} - \int_{s_B}^{s_{PT}} W ds ;$$

$$6 - \int_0^{t_{П}} I_{ТД}^2 \cdot R_{П} dt + \int_0^{t_{П}} I_{ТД}^2 \cdot R_{П} \cdot (1 - \eta_{ИР}) dt \quad 7 - \int_0^{T_x} P_{CH} dt ; \quad 8 - A_{(П+Р+У+В)} + A_{ПП} + A_{CH} - A_P.$$

ТЕСТ 10. По какой формуле можно вычислить возврат электроэнергии при рекуперации для реального ЭПС?



ОТВЕТЫ:

$$1 - \int_0^{s_B} W ds + \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2};$$

$$2 - \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} - \int_{s_B}^{s_T} W ds; \quad 3 - \int_0^{s_T} W ds;$$

$$4 - \left(\int_0^{s_B} W ds + \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot V_T^2}{2} \right) \cdot \frac{1}{\eta_{тд} \cdot \eta_{тп} \cdot \eta_{п}}$$

;

$$5 - \frac{(G+Q) \cdot (1+\gamma) \cdot (V_T^2 - V_{п\min}^2)}{2} \cdot \eta_{тд} \cdot \eta_{тп} \cdot \eta_{п} - \int_{s_B}^{s_{пТ}} W ds;$$

$$6 - \int_0^{t_{п}} I_{тд}^2 \cdot R_{п} dt + \int_0^{t_{п}} I_{тд}^2 \cdot R_{п} \cdot (1 - \eta_{ир}) dt \quad 7 - \int_0^{T_x} P_{сн} dt; \quad 8 - A_{(п+р+у+в)} + A_{пп} + A_{сн} - A_p.$$

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

Очная форма обучения, 2 семестр

Заочная форма обучения, 1 курс

1. Общие принципы построения автоматизированных систем управления.
2. Структура замкнутой системы управления.
3. Принципы организации эксплуатации электроподвижного состава.
4. Принципы организации работы локомотивных бригад.
5. Принципы построения автоматизированной системы управления Дирекции тяги как составной части ОАО "РЖД".
6. Принципы построения автоматизированной системы управления относительно сети железных дорог.
7. Принципы построения автоматизированной системы управления относительно структуры Локомотивного хозяйства.
8. Основные задачи автоматизированной системы управления в эксплуатационной работе.
9. Структура автоматизированной системы управления эксплуатационного линейного предприятия.
10. Энергосберегающие технологии при вождении поездов.
11. Автоматизированные системы учета расхода электроэнергии.
12. Автоматизированные системы диагностики состояния электроподвижного состава.
13. Автоматизированные системы учета дислокации электроподвижного состава.

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 формы обучения (2 семестр)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Тесты №1-35	Правильность ответа	ответ правильный	2
			ответ неправильный	0
Итого максимальное количество баллов				70

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

Т а б л и ц а 3.2
Для заочной формы обучения (1 курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Тесты №1-35	Правильность ответа	ответ правильный	2
			ответ неправильный	0
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 формы обучения (2 семестр)
и заочной формы обучения (1 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Тесты №1-35	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену.	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 проведения экзамена осуществляется в форме *письменного ответа на вопросы билета*.

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

Разработчик оценочных материалов,
доцент
25.04.2023

В.О. Иващенко