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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ» (Б1.В.ДВ.02.02)

по специальности
23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации
«Электрический транспорт железных дорог»

Форма обучения – очная, заочная

по специализации
«Высокоскоростной наземный транспорт»

Форма обучения – очная

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 таблице 2.1 рабочей программы.

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, 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 таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Индикатор достижения компетенции	**Планируемые результаты обучения**	**Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции**
ПК-1: Планирование работ на участке по техническому обслуживанию и ремонту железнодорожного подвижного состава и механизмов;		
ПК-1.1.2: Знает правила технической эксплуатации железных дорог в части, регламентирующей выполнение трудовых функций	Обучающийся *знает*: - способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии; -назначение, устройство, принципы действия, технические характеристики и конструктивные особенности; -технологии выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, восстановлению, усилению, реконструкции и монтажу устройств тяговых подстанций	Вопросы к зачету №.10-35 Тестовые задания №1-8 Практические задания №1-4 Лабораторные работы № 2-5 В

Лабораторные работы для очной формы обучения (8 семестр /4курс)

Лабораторная работа №1 Изучение типовых схем высоковольтного оборудования и организация дежурств на тяговой подстанции.

Лабораторная работа №2 Конструкция и ревизия выпрямителей.

Лабораторная работа №3 Конструкция выключателей и оборудование модуля 3,3 кВ (ячейка фидера контактной сети 3,3 кВ).

Лабораторная работа №4 Конструкция выключателя и ревизия оборудования модуля 27,5кВ (ячейка фидера контактной сети 27,5 кВ).

Лабораторная работа №5 Конструкция выключателя и ревизия оборудования ячейки 10 кВ.

Лабораторные работы для заочной формы обучения (5курс)

Лабораторная работа №1 Изучение типовых схем высоковольтного оборудования и организация дежурств на тяговой подстанции.

Лабораторная работа №2 Конструкция выключателей и оборудование модуля 3,3 кВ (ячейка фидера контактной сети 3,3 кВ).

Лабораторная работа №3 Конструкция выключателя и ревизия оборудования модуля 27,5кВ (ячейка фидера контактной сети 27,5 кВ).

Лабораторная работа №4 Конструкция выключателя и ревизия оборудования ячейки 10 кВ.

Практические занятия для очной формы обучения (8 семестр /4курс)

Практическое занятие №1 Выбор силового оборудования. Расчёт результирующего сопротивление внешнего электроснабжения.

Практическое занятие №2 Проверка на удалённость точки короткого замыкания. Расчёт токов короткого замыкания на подстанциях переменного или постоянного тока

Практическое занятие №3 Расчёт рабочих токов и выбор токоведущих частей, коммутационного и измерительного оборудования.

Практическое занятие №4 Расчёт контора заземления на подстанции

Практические занятия для заочной формы обучения (5 курс)

Практическое занятие №1 Выбор силового оборудования. Расчёт результирующего сопротивление внешнего электроснабжения.

Практическое занятие №2 Проверка на удалённость точки короткого замыкания. Расчёт трёхфазного тока короткого замыкания на подстанциях переменного или постоянного тока.

Курсовая работа для очной формы обучения (8 семестр/4 курс)

Курсовая работа на тему: «Проектирование тяговой подстанции постоянного или переменного тока»

Курсовая работа для заочной формы обучения (5 курс)

Курсовая работа на тему : «Расчёт трёхфазного тока короткого замыкания на тяговой подстанции постоянного или переменного тока»

Тесты по дисциплине «Тяговые подстанции»
Для очной формы обучения (8 семестр /4курс)

и заочной формы обучения (5 курс)

1. Для каких целей необходимо иметь графики электрических нагрузок.

а) выбор коммутационных аппаратов;

б) расчет токов короткого замыкания;

в) выбор силовых трансформаторов.

2. Чем определяется режим работы нейтрали в электроустановках.

а) мощностью трансформаторов;

б) схемой электрических соединений;

в) уровнем напряжения;

3. При однофазном коротком замыкании на землю в системе с изолированной нейтралью напряжения неповрежденных фаз

а) не изменяются;

б) увеличиваются;

в) уменьшаются;

4. При однофазном коротком замыкании на землю в системе с изолированной нейтралью напряжения на нагрузкеа) неизменяется;

б) увеличивается.

в) уменьшается;

5. При двухфазном коротком замыкании напряжение неповрежденной фазы

а) не изменяется;

б) увеличивается.

в) уменьшается;

6. Для расчета токов короткого замыкания методом относительных единиц задается

а) базисный ток;

б) базисная мощность.

7. Расчет сопротивлений методом именованных единиц выполняется относительно

а) напряжения в точке короткого замыкания;

б) мощности питающей энергосистемы.

8. Расчетные кривые используются при коротком замыкании.

а) в электрически удаленной точке;

б) вблизи генератора;

9. Выбор электрооборудования осуществляется по

а) рабочим режиму;

б) аварийному режиму.

10. Трансформатор тока работает в режиме

а) холостого хода;

б) короткого замыкания.

11. Трансформатор напряжения работает в режиме

а) холостого хода;

б) короткого замыкания.

12. Сглаживающее фильтрустройство предназначено для

а) снижения влияния высших гармоник на тяговую сеть;

б) компенсации реактивной мощности;

13. Компенсирующее устройство предназначено для.

а) снижения влияния высших гармоник на тяговую сеть;
б) стабилизации напряжения в тяговой сети;
14. Допустимое значение сопротивления контура заземления тяговой подстанции составляет
а) не более 0,5 Ом;
б) не более 0,5 кОм;
в) не более 0,5 МОм;
15. Выпрямительный агрегат устанавливается на тяговых подстанциях
а) постоянного тока;
б) переменного тока;
16. С какой целью секционируют шины?
а) для безопасности;
б) для надежности;
17. Для чего служат разъединители?
а) для коммутации тока;
б) для коммутации напряжения.
18. Для чего служат высоковольтные выключатели?
а) для коммутации тока;
б) для коммутации напряжения.

Перечень вопросов к зачету для очной фомы обучения (8 семестр /4курс) и заочной формы обучения (5 курс)

1. Требования к выключателям. Характеристики
2. Графики электрических нагрузок. Способы записи графиков электрических нагрузок. Виды графиков нагрузок и коэффициенты их характеризующие
3. Режимы работы нейтралей в РУ тяговой подстанции. Трехфазные сети с изолированными нейтралями.
4. Трехфазные сети с нейтралями, заземленными через дугогасящие катушки (компенсированные сети)
5. Трехфазные сети с глухозаземленными нейтралями.
6. Причины возникновения и последствия коротких замыканий.
7. Виды коротких замыканий.
8. Методы расчёта токов при симметричных К.З. Определение результирующего сопротивления в именованных единицах (ток К.З. $I_к$)
9. Методы расчёта токов при симметричных К.З. Определение результирующего сопротивления в относительных единицах.
10. Конструкция высоковольтных выключателей. Выбор выключателей.
11. Разъединители, короткозамыкатели, отделители и выключатели нагрузки. Приводы электрических аппаратов.
12. Принцип работы и особенности трансформаторов тока.
13. Конструкция и схемы включения.
14. Принцип работы и особенности трансформаторов напряжения.
15. Конструкция и схемы включения.
16. Токоведущие части.

17. Выбор проверка токоведущих частей.
18. Типы присоединений цепи главного тока.
19. Системы сборных шин распределительных устройств цепи главного тока и вспомогательных цепей.
20. Особенности схемы главной коммутации. Аппаратура РУ тягового тока.
21. Компенсирующее устройство.
22. Схема подключения и элементы блока КУ.
23. РУ постоянного тока и его присоединения.
24. Присоединение фидеров контактной сети.
25. Сглаживающие фильтр-устройства.
26. Потребители собственных нужд подстанции.
27. Источники и схемы питания устройств собственных нужд.
28. Выбор аккумуляторной батареи.
29. Компоновка оборудования тяговой подстанции постоянного тока в здании.
30. Компоновка оборудования тяговых подстанций постоянного тока в контейнерах.
31. Компоновка оборудования тяговой подстанции переменного тока в контейнерах.
32. Назначение заземлений.
33. Принципы расчета заземляющих устройств.
34. Порядок расчета заземляющего контура подстанции.
35. Особенности заземления РУ-3,3 кВ постоянного 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 лабораторных работ и практических занятий приведены для очной формы обучения в таблице 3.1 и для заочной формы обучения в таблице 3.2.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения (8 семестр /4курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа №1-5	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	2
			Получены частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	0,6
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	3
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	1
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1
			Выводы носят формальный характер	0,5
	Итого минимальное количество баллов за лабораторную работу			3,6
	Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу			7,6
	Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу			**38**
2	Практические занятия №1-4	Правильность выполнения	Соответствует методическим указаниям	3
			Не соответствует методическим указаниям	1
		Правильность ответов на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	4
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Срок выполнения	Работа выполнена и защищена в срок, установленный графиком выполнения	1
			Работа выполнена и защищена не в срок, установленный графиком выполнения	0
	Итого минимальное количество баллов за практические занятия			3

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	Итого максимальное количество баллов за практические занятия			8
	Итого максимальное количество баллов за практические занятия			**32**
	Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы и практические занятия			**70**

Таблица 3.2

Для заочной формы обучения (5курс)

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторная работа №1-4	Наличие заготовки	Присутствует	1
			Отсутствует	0
		Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	4
			Получены частично правильные ответы	2
			Получены неправильные ответы	0
		Соответствие методике выполнения	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	3
			Работа выполнена с опозданием на 1 неделю	2
			Работа выполнена с опозданием на 2 недели и более	1
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	1
			Выводы носят формальный характер	0,5
	Итого минимальное количество баллов за лабораторную работу			5
	Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу			10
	Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу			**40**
2	Практические занятия №1-2	Правильность выполнения	Соответствует методическим указаниям	5
			Не соответствует методическим указаниям	0

№ п/п	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		Правильность ответов на вопросы	Получены правильные ответы на вопросы	5
			Получены частично правильные ответы	5
			Получены неправильные ответы	
		Срок выполнения	Работа выполнена и защищена в срок, установленный графиком выполнения	5
			Работа выполнена и защищена не в срок, установленный графиком выполнения	0
	Итого минимальное количество баллов за практические занятия			10
	Итого максимальное количество баллов за практические занятия			15
	Итого максимальное количество баллов за практические занятия			**30**
	Итого максимальное количество баллов за лабораторные работы и практические занятия			**70**

Показатели, критерии и шкала оценивания курсовой работы для очной формы приведены в таблице 3.3.

Т а б л и ц а 3.3.

для очной формы обучения (8 семестр/4 курс)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовой работе	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		2. Выполнение раздела №1	Выполнен правильно	5
			Выполнен с незначительными ошибками	4
			Выполнен с ошибками	3
			Выполнен неверно	0
		Выполнение раздела №2	Выполнен правильно	5
			Выполнен с незначительными ошибками	4
			Выполнен с ошибками	3
			Выполнен неверно	0

		Выполнение раздела №3	Выполнен правильно	5
			Выполнен с незначительными ошибками	4
			Выполнен с ошибками	3
			Выполнен неверно	0
		Выполнение раздела №4	Выполнен правильно	5
			Выполнен с незначительными ошибками	4
			Выполнен с ошибками	3
			Выполнен неверно	0
		Выполнение раздела №5	Выполнен правильно	5
			Выполнен с незначительными ошибками	4
			Выполнен с ошибками	3
			Выполнен неверно	0
		4. Использование современного программного обеспечения	Использовано	5
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 1				**45**
2	Графические материалы	1. Соответствие разработанных чертежей пояснительной записки	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		2. Соответствие разработанных чертежей требованиям ГОСТ	Соответствует	5
			Не соответствует	0
		3. Использование современных средств автоматизации проектирования	Использовано	5
			Не использовано	0
Итого максимальное количество баллов по п. 2				**25**
ИТОГО максимальное количество баллов				**70**

Показатели, критерии и шкала оценивания курсовой работы для заочной формы приведены в таблице 3.4.

Т а б л и ц а 3.4

для заочной формы обучения (5 курс)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Пояснительная записка к курсовой работе	1. Соответствие исходных данных выданному заданию	Соответствует	10
			Не соответствует	0
		2. Выполнение раздела №1	Выполнен правильно	20
			Выполнен с незначительными ошибками	15
			Выполнен с ошибками	10
			Выполнен неверно	0
		Выполнение раздела №2	Выполнен правильно	20
			Выполнен с незначительными ошибками	15
			Выполнен с ошибками	10
			Выполнен неверно	0
		Выполнение раздела №3	Выполнен правильно	20
			Выполнен с незначительными ошибками	15
			Выполнен с ошибками	10
			Выполнен неверно	0
ИТОГО минимальное количество/максимальное количество баллов за КР				**45/70**

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблице 4.1 для очной формы обучения и в таблице 4.2 для заочной формы обучения. Оценивание курсовой работы по очной и заочной форме представлена в таб №4.3.

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения (8 семестр/4 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Практические занятия №1-4 Лабораторные работы №1-5	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей № 3.1 -3.2 Допуск к зачету ≥ 30 баллов (при всех сданных работах)
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачёту	30	– получены полные ответы на вопросы – 25…30 баллов;

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			– 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.)		

Т а б л и ц а 4.2

Для заочной формы обучения (5 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Практические занятия №1,2 Лабораторные работы №1-4	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей № 3.1 -3.2 Допуск к зачету ≥ 30 баллов (при всех сданных работах)
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачёту	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 зачёта осуществляется в форме письменного ответа на вопросы билета и устного ответа на вопросы билета.

Билет на зачёт содержит вопросы (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Формирование рейтинговой оценки выполнения курсовой работы

Т а б л и ц а 4.3

для очной формы обучения (8 семестр/4 курс) и заочной формы обучения (5 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания

1. Текущий контроль	Курсовая работа	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 4 Допуск к защите курсового проекта > 45 баллов
2. Промежуточная аттестация	Защита курсовой работы	30	– получены полные ответы на вопросы – 23-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 17-22 баллов; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 10-16 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0 баллов.
	ИТОГО	**100**	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Разработчик оценочных материалов, *доцент*
18 апреля 2023 г. *В.Г. Жемчугов*