

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

С. Г. Шантаренко

подпись (И.О.Ф.)
«25» _____ 06 _____ 2015 г.

С. Г. Шантаренко
подпись (И.О.Ф.)
«22» _____ 01 _____ 2016 г.

С. Г. Шантаренко
подпись (И.О.Ф.)
«22» _____ 02 _____ 2017 г.

С. Г. Шантаренко
подпись (И.О.Ф.)
«27» _____ 02 _____ 2018 г.

С. Г. Шантаренко
подпись (И.О.Ф.)
«28» _____ 02 _____ 2019 г.

Кафедра «Подвижной состав электрических железных дорог», «Теоретическая электротехника»
(название кафедры)

Автор Комяков Александр Анатольевич, профессор, д.т.н., доцент
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.5 «Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения железно-
додорожного транспорта»

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта
(код, наименование направления подготовки)

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2015	25.06	13а	В. Т. Черемисин	25.06	Е. В. Герман
2016	21.01	6	В. Т. Черемисин	21.01	Е. В. Герман
2017	17.02	9	В. Т. Черемисин	22.02	Е. В. Герман
2018	22.02	9	В. Т. Черемисин	26.02	Е. В. Герман
2019	19.02	10	В. Т. Черемисин	19.02	Е. В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

С. Г. Шантаренко

подпись (И.О.Ф.)
«28» _____ 02 _____ 2020 г.

С. Г. Шантаренко

подпись (И.О.Ф.)
«26» _____ 02 _____ 2021 г.

С. Г. Шантаренко

подпись (И.О.Ф.)
«25» _____ 02 _____ 2022 г.

С. Г. Шантаренко

подпись (И.О.Ф.)
«28» _____ 02 _____ 2023 г.

А. Н. Смердин

подпись (И.О.Ф.)
«29» _____ 02 _____ 2024 г.

Кафедра «Подвижной состав электрических железных дорог», «Теоретическая электротехника»
(название кафедры)

Автор Комяков Александр Анатольевич, профессор, д.т.н., доцент
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.5 «Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения железно-
нодорожного транспорта»

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта
(код, наименование направления подготовки)

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электри-
фикация

*Образовательная про-
грамма:* программа подготовки научно-педагогических кадров в аспи-
рантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2020	21.02	7	В. Т. Черемисин	28.02	Е. В. Герман
2021	18.02	8	А. П. Шиляков	26.02	Е. В. Герман
2022	17.02	7	А. П. Шиляков	25.02	Е. В. Герман
2023	16.02	7	А. П. Шиляков	28.02	Е. В. Герман
2024	15.02	7	А. П. Шиляков	29.02	Е. В. Герман

Омск 2015 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор,
 проректор по научной работе

А. Н. Смердин

_____ (И.О.Ф.)
 подпись «28» _____ 02 _____ 2025 г.

А. Н. Смердин

_____ (И.О.Ф.)
 подпись «27» _____ 02 _____ 2026 г.

_____ (И.О.Ф.)
 подпись « _____ » _____ 2027 г.

_____ (И.О.Ф.)
 подпись « _____ » _____ 2028 г.

_____ (И.О.Ф.)
 подпись « _____ » _____ 2029 г.

Кафедра «Подвижной состав электрических железных дорог», «Теоретическая электротехника»
(название кафедры)

Автор Комяков Александр Анатольевич, профессор, д.т.н., доцент
(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.5 «Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения железно-
 дорожного транспорта»

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта
(код, наименование направления подготовки)

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электри-
 фикация

*Образовательная програм-
 ма:* программа подготовки научно-педагогических кадров в ас-
 пирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год	Одобрено на заседании кафедры			Согласовано с отделом «Аспирантура и докторантура»	
	Дата	№ протокола	Подпись зав. кафедрой	Дата	Подпись начальника отдела
2025	19.02	8	А. П. Шиляков	28.02	Е. В. Герман
2026	17.02	10	А. П. Шиляков	27.02	Е. В. Герман
2027					
2028					
2029					

Омск 2015 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения железнодорожного транспорта» является углубленное изучение методов повышения энергетической эффективности системы тягового и нетягового электроснабжения и подготовка к сдаче кандидатского экзамена.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения железнодорожного транспорта» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», индекс дисциплины Б1.В.ДВ.2.5.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами и модулями: «История и философия науки», «Логика и методология науки», «Методология научного творчества».

Наименования последующих модулей: «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», «Государственный экзамен».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Индекс и содержание компетенции	Планируемые результаты
1	2	3
1.	ПК-1. Способность выполнять исследования конструкции и эксплуатационных характеристик, параметров и показателей подвижного состава и систем электроснабжения железнодорожного транспорта	Знать <ul style="list-style-type: none">- теоретические основы энергосбережения;- пути повышения энергетической эффективности системы тягового и нетягового электроснабжения;- электрооборудование и его характеристики;- методы определения энергетической эффективности систем электроснабжения железнодорожного транспорта. Уметь <ul style="list-style-type: none">- определять энергетическую эффективность систем электроснабжения железнодорожного транспорта;- выбирать типы и параметры энерго- и ресурсосберегающих устройств;- выполнять оценку технико-экономической эффективности их внедрения. Владеть <ul style="list-style-type: none">- навыками определения энергетической эффективности систем электроснабжения железнодорожного транспорта и также путей ее повышения;- навыками эксплуатации основных энерго- и ресурсосберегающих устройств на железнодорожном транспорте.

1	2	3
2.	<p>ПК-2. Способность совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава и устройств электроснабжения электрических железных дорог</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы повышения энергетической эффективности системы тягового и нетягового электроснабжения; - современные энергосберегающие технологии; - технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта систем электроснабжения железнодорожного транспорта <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять энергосберегающие устройства и определять их параметры; - осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт систем электроснабжения железнодорожного транспорта; - совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта энергосберегающих устройств. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками повышения энергетической эффективности системы тягового и нетягового электроснабжения; - навыками расчета параметров энерго- и ресурсосберегающих устройств; - навыками эксплуатации, обслуживания и ремонта энерго- и ресурсосберегающих устройств электроснабжения электрических железных дорог.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы (144 академических часа).

4.2. Распределение объема дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Номер семестра	
		4	
Контактная работа (аудиторные занятия)	48	48	
В том числе:			
Лекции (Лек)	16	16	
Практические занятия (Пр)	32	32	
Лабораторные работы (Лаб)	–	–	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	
Самостоятельная работа (СРС)	60	60	
Промежуточная аттестация (экзамен(Э) /зачет(З) /зачет с оценкой (ЗаО)/час)	3/36	3/36	
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	144	144
	Зач. ед.	4	4

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины (модуля)	Краткое содержание темы (раздела)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				лек	лаб	пр	КСР	СРС	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	21	1. Теоретические основы энергосбережения	Динамика топливно-энергетического баланса и показатели потребления энергоресурсов в России и в мире. Актуальность энергосбережения в России. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Основные принципы энергосбережения. Топливо-энергетический баланс и энергетические характеристики производственной деятельности железнодорожного транспорта. Потенциальные возможности энергосбережения. Понятия энергоэффективности и энергоёмкости. Альтернативные источники энергии.	2	–	2	–	3	7	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций.
	22			–	–	2	–	4	6	
	23	2. Повышение энергетической эффективности системы тягового электро-снабжения	Сопряжение систем внешнего и тягового электроснабжения. Снижение уравнивающих потоков энергии. Снижение потерь энергии в устройствах тягового электроснабжения. Схемы питания тяговой сети. Устройства раздела питания тяговой сети. Повышение уровня напряжения и компенсация реактивной мощности в тяговой сети переменного тока. Системы управляемого электроснабжения для пропуска скоростных и тяжеловесных поездов: БАРНЫ, вольтодобавочные устройства, одноагрегатные тяговые блоки, управляемые выпрямители. «Цифровые» подстанции. Системы Smart Grid.	2	–	2	–	3	7	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций.
	24			–	–	2	–	4	6	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	25		Снижение небаланса электрической энергии на тягу поездов. Снижение непроизводительных расходов электрической энергии на тягу поездов. Повышение технико-экономических показателей преобразовательных агрегатов тяговых подстанций постоянного тока. Модернизация сглаживающих устройств тяговых подстанций. Выпрямительно-инверторные преобразователи и накопители электроэнергии.	2	–	2	–	3	7	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций.
	26			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	27	3. Повышение энергетической эффективности системы нетягового электро-снабжения	Энергосберегающее электрооборудование подстанций и электрических сетей. Передача и распределение электроэнергии по электрическим сетям. Технологии энергосбережения в электроприводе. Электротермическое оборудование. Электрическая сварка. Освещение. Компрессорное оборудование. Энергосберегающая сушка изоляции электрических машин. Энергосбережение в технологических процессах.	2	–	2	–	3	7	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций.
	28			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	29	4. Учет электроэнергии	Организация системы учета электрической энергии. Приборы учета электрической энергии. Автоматизированные системы коммерческого учета электрической энергии. Учет электроэнергии на подвижном составе.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций.
	30			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	31	5. Целевые показатели энергоэффективности	Целевые показатели и индикаторы энергосбережения и энергетической эффективности, критерии их оценки. Энергетический менеджмент. Техничко-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий и проектов. Методы оценки фактически достигнутого эффекта от внедрения энергосберегающих мероприятий. Координация работ в области энергосбережения на железнодорожном транспорте. Правовые механизмы регулирования потребления энергетических ресурсов.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций.
	32			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	33	6. Нормирование расхода электроэнергии	Анализ и планирование расхода электрической энергии в системе тягового и нетягового электроснабжения. Современные подходы к планированию, основанные на методах искусственного интеллекта.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций.
	34			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
	35	7. Энергообследование	Энергетическое обследование. Нормативная база в области энергообследований. Энергетический паспорт. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности.	2	–	2	–	4	8	Контроль посещаемости. Проверка конспектов лекций.
	36			–	–	2	–	4	6	Контроль посещаемости. Проверка выполнения практической работы.
Всего часов по видам учебной работы:				16	–	32	–	60	108	–
Всего часов на промежуточную аттестацию:									36	Э
Всего часов:									144	–

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

4.4.1. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.4.2 Практические занятия

Но- мер се- мест- ра	Номер недели	Тема (раздел) дисциплины	Наименование практических занятий	Кол -во ча- сов
1	2	3	4	5
4	21,22	1	Пр. №1. Теоретические основы энергосбережения	4
	23,24	2	Пр. №2. Снижение потерь электроэнергии и повышение пропускной способности системы тягового электроснабжения	4
	25,26		Пр. №3. Энергоэффективное оборудование тяговых подстанций	4
	27,28	3	Пр. №4. Повышение энергоэффективности системы нетягового электроснабжения	4
	29,30	4	Пр. №5. Учет электроэнергии	4
	31,32	5	Пр. №6. Целевые показатели энергоэффективности	4
	33,34	6	Пр. №7. Планирование и нормирование расхода электроэнергии	4
	35,36	7	Пр. №8. Энергообследование	4
Всего часов:				32

4.5. Примерная тематика курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрен.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обучения дисциплине «Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения железнодорожного транспорта» используются следующие образовательные технологии.

Классификационный признак образовательных технологий	Наименование образовательных технологий	Описание образовательных технологий
По уровню применения	Общепедагогические	Характеризуют целостный педагогический процесс в конкретном учебном заведении для подготовки кадров соответствующих направлений и профилей.
По категории обучающихся	Продвинутые	Вовлечение обучающихся в процесс конструирования/проектирования каких-либо исследовательских работ, в деятельность по новым научным направлениям.
	Индивидуальные	Направлены на формирование и развитие самостоятельности обучающихся в учебной деятельности: самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины, решение типовых/нестандартных задач.
По позиции и отношению к обучаемому со стороны обучающихся	Личностно-ориентированные	Цель обучения – наиболее полная самореализация человека, раскрытие его природных задатков на основе учета его интересов и способностей. Развитие индивидуальности обучающихся происходит с учетом социальных требований и запросов к формированию ее качеств.
По типу организации и управления познавательной деятельностью	Технологии обучения с помощью технических средств	Демонстрация слайдов, презентаций, видеороликов посредством мультимедийного оборудования.
	Информационно-коммуникационные	Освоение теоретического курса по Интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.
По критерию «способ-метод-средство»	Технологии развивающего/саморазвивающего обучения	Обучающемуся отводится роль самостоятельного субъекта, взаимодействующего с окружающей средой при выполнении плана самостоятельной работы с помощью учебно-методических пособий; самостоятельное освоение теоретического курса по учебникам, учебно-методическим пособиям. Исследовательские методы в обучении. Самостоятельное пополнение обучающимся своих знаний. Предложение путей решения проблемы, развитие воображения, образного, логического, абстрактного мышления.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для выполнения самостоятельной работы обучающиеся имеют возможность использовать материально-техническую базу университета и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Предусмотрены помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой (в том числе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

Номер семестра	Номер недели	Тема (раздел) учебной дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы обучающихся. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Кол-во часов
4	21 – 36	Все разделы	Проработка теоретического материала. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	20
	21 – 36	Все разделы	Подготовка к практическим занятиям. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	20
	21 – 36	Все разделы	Проработка тем для самостоятельного изучения. Учебники и пособия (см. разд. 8), интернет-ресурсы (см. разд. 9) информационно-справочные системы (см. разд. 10).	20
Всего часов СРС:				60

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения железнодорожного транспорта» является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении к ней.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	Энергосбережение на железнодорожном транспорте. 3 экз.	В. А. Гапанович и др.	М.: МИСиС, 2012.	Все разделы курса
2	Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии: учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/82837/#86	В. Я. Ушаков, П. С. Чубик	Томский политехн. ун-т, Томск, 2015	Все разделы курса
3	Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике Электронный ресурс: https://e.lanbook.com/book/329543	С. М. Аполлонский	СПб: Лань, 2023	Все разделы курса

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	Моделирование процессов электропотребления в системе нетягового электроснабжения железнодорожного транспорта: Монография. 40 экз.	В. Т. Черемисин, А. А. Комяков	Омский гос.ун-т путей сообщения, Омск, 2017	Все разделы курса
2	Повышение эффективности контроля электропотребления на тягу поездов и нетяговые нужды по данным АСКУЭ. Электронный ресурс: http://bibl.omgups.ru/METMAT/Каштанов-621.33.K31.pdf	А. Л. Каштанов, М. М. Никифоров, И. Ю. Норкин	Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2010	Все разделы курса
3	Энергетическая стратегия и электрификация российских железных дорог. Электронный ресурс: http://bibl.omgups.ru/METMAT/Гапанович-621.33.Г19.pdf	В. А. Гапанович, С. Н. Епифанцев, В. А. Овсейчук	М.: 2012.	Все разделы курса

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

официальный сайт университета: www.omgups.ru;
сайт, содержащий полные тексты нормативных документов: www.opengost.ru;
сайт «Инновационный дайджест ОАО «РЖД» www.rzd-expo.ru

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БЕЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

10.1. Перечень информационных технологий

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т. п.).

10.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

Для пользования электронными ресурсами и оформления текстовых документов рекомендуется использовать лицензионное программное обеспечение Microsoft Windows, Microsoft Office, Антивирус Касперского и свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Reader, OpenOffice.org, в том числе отечественного производства Yandex браузер.

Состав (перечень) лицензионное программное обеспечение подлежит ежегодному обновлению.

10.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека Омского государственного университета путей сообщения
Каталог ОмГУПС: <http://bibl.omgups.ru/>

Базы данных содержат сведения обо всех изданиях, поступающих в фонд библиотеки (монографии, учебники, учебно-методические пособия, периодические издания, рабочие программы дисциплин, выпускные квалификационные работы и т.д.).

Доступ с любого компьютера, подключенного к Internet. Авторизация.

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ). Более 6000 полнотекстовых журналов находятся в открытом доступе.

Доступ с любого компьютера университета, подключенного к Internet. Свободная регистрация.

3. ЭБС «Лань»: <http://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система, включающая электронные версии книг издательств «Лань», «Машиностроение», «ДМК Пресс», «МИСИС» и др., а также журнальные коллекции.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

4. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки».

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

5. Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте: <http://www.umczdt.ru/books/>

Уникальная коллекция полнотекстовых учебных изданий и монографий по специальным дисциплинам железнодорожного транспорта, изданных ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» с 1997 года.

После регистрации с компьютера университета - доступ с любого компьютера, подключенного к Internet.

6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

Крупнейшее собрание книг, диссертаций и др.

Просмотр изданий, охраняемых авторским правом, – только с компьютеров библиотеки. В свободном доступе находятся произведения, перешедшие в общественное достояние.

7. КиберЛенинка. Научная электронная библиотека (открытая наука): <https://cyberleninka.ru/>

Крупнейший научно-образовательный ресурс. Бесплатный доступ к научным публикациям, размещенным по открытой лицензии Creative Commons Attribution (CC BY). Входит в пятерку открытых архивов мира (по данным Webometrics).

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

8. SCIENCE DIRECT: <https://www.sciencedirect.com>

Ведущая информационная платформа издательства Elsevier. Доступ к более 14 млн публикаций из 2500 научных журналов и более 37000 книг Elsevier, а также журналам, опубликованным престижными мировыми научными сообществами.

Доступ только с компьютеров университета.

9. Поисковая система Федерального института промышленной собственности: <https://fips.ru/iiss/>

В Поисковой системе возможен поиск по изобретениям на русском и английском языках, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем и классификаторам.

Доступ с любого устройства, подключенного к Internet.

10. SPRINGER: <https://link.springer.com/>

Полнотекстовая коллекция электронных книг и журналов издательства Springer Nature по различным отраслям знания.

Доступ только с компьютеров университета.

11. QUESTEL: <http://www.orbit.com>

Questel ORBIT – одна из ведущих платформ поиска патентной информации по международным патентным ведомствам (в том числе крупнейшим – USPTO, WIPO, EPO). Полные тексты документов приводятся на языке оригинала.

Доступ только с компьютеров университета.

12. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.

Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

13. Поисковые Интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

Состав (перечень) информационных справочных систем и баз данных подлежит ежегодному обновлению.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для проведения лекций и практических занятий необходима аудитория с доской (меловой либо белой маркерной – «whiteboard»), достаточным количеством посадочных мест и достаточной освещенностью. Для использования медиаресурсов требуется проектор, экран, компьютер, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для самостоятельной работы обучающихся используются помещения библиотеки ОмГУПС: информационный центр – ауд.1-250; центр гуманитарных знаний и медиаресурсов – ауд.1-260; читальные залы научно-технической и экономической литературы – ауд.1-501, 1-506.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ (РЕКОМЕНДАЦИИ) ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твердой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практической работы обучающемуся рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методических пособиях и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию.

Для выполнения самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

Отчеты по практическим работам оформляются в соответствии со стандартом СТП ОмГУПС-1.2-2005. Работы студенческие выпускные и квалификационные.

Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем в часы проведения лекций.

Авторы рабочей программы:

Черемисин Василий Титович,

зав. кафедрой, д.т.н., профессор

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

24.06.2015

(подпись / дата)

Комяков Александр Анатольевич,

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

24.06.2015

(подпись / дата)

13. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

В 2016 г.

Изменены титульные листы рабочей программы и ФОС в части наименования образовательной организации.

В разделе «8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» актуализирована основная литература (п.8.1).

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

20.01.2016

(подпись / дата)

В 2017 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

16.02.2017

(подпись / дата)

В 2018 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

12.02.2018

(подпись / дата)

В 2019 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

01.02.2019

(подпись / дата)

В 2020 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2; профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

03.02.2020

(подпись / дата)

В 2021 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

доцент, к.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

03.02.2021

(подпись / дата)

В 2022 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

профессор, д.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

03.02.2022

(подпись / дата)

В 2023 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

профессор, д.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

16.02.2023

(подпись / дата)

В 2024 г.

Актуализирован раздел 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

Комяков Александр Анатольевич,

профессор, д.т.н., доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

15.02.2024

(подпись / дата)

В 2025 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

19.02.2025

Комяков А. А., профессор, д-р. техн. наук, доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2026 г.

Актуализирован разд. 8 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».

Состав (перечень) лицензионного программного обеспечения в п. 10.2 и профессиональных баз данных и информационных справочных систем в п. 10.3 обновлены.

Автор изменений и дополнений:

15.01.2026

Комяков А. А., профессор, д-р. техн. наук, доцент

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2027 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2028 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

В 2029 г.

Автор изменений и дополнений:

Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание (при наличии)

(подпись / дата)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОмИИТ))

Кафедра «Подвижной состав электрических железных дорог»
«Теоретическая электротехника»

(название кафедры)

Авторы Черемисин Василий Титович, зав. кафедрой, д.т.н., профессор
Комяков Александр Анатольевич, к.т.н., доцент

(Ф. И. О. полностью, должность, ученая степень, ученое звание)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Б1.В.ДВ.2.5 «Повышение энергетической эффективности систем электроснабжения
железнодорожного транспорта»**

(индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта

подготовки:

(код, наименование направления подготовки / специальности)

Направленность: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Образовательная программа: программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: Очная

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые проводятся в соответствии с Порядком аттестации аспирантов ОмГУПСа, утвержденным ректором ОмГУПС.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине представлен в сводной таблице 1.

Таблица 1

Коды и формулировки компетенций:					
ПК-1 – Способность выполнять исследования конструкции и эксплуатационных характеристик, параметров и показателей подвижного состава и систем электроснабжения железнодорожного транспорта					
ПК-2 – Способность совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава и устройств электроснабжения электрических железных дорог					
Этапы формирования компетенции	Результаты формирования компетенций	Показатели оценивания результатов обучения	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5	6
I Формирование знаний	Знать теоретические основы энергосбережения; пути повышения энергетической эффективности системы тягового и нетягового электроснабжения; электрооборудование и его характеристики; методы определения энергетической эффективности систем электроснабжения железнодорожного транспорта (ПК-1); методы повышения энергетической эффективности системы тягового и нетягового электроснабжения; современные энергосберегающие технологии; технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта систем электроснабжения железнодорожного транспорта (ПК-2).	Освоение теоретического курса	Посещение лекций	Факт присутствия / отсутствия на лекциях	Контроль посещаемости. Проверка конспекта лекций
		Выполнение плана самостоятельной работы	Проработка тем, выданных для самостоятельного изучения	Наличие дополнений в конспекте лекций	Проверка проработки тем

1	2	3	4	5	6
<p>II</p> <p>Формирование умений и владения навыками</p>	<p>Уметь определять энергетическую эффективность систем электроснабжения железнодорожного транспорта; выбирать типы и параметры энерго- и ресурсосберегающих устройств; выполнять оценку технико-экономической эффективности их внедрения (ПК-1); применять энергосберегающие устройства и определять их параметры; осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт систем электроснабжения железнодорожного транспорта; совершенствовать технологические процессы эксплуатации, обслуживания и ремонта энергосберегающих устройств. (ПК-2).</p> <p>Владеть навыками определения энергетической эффективности систем электроснабжения железнодорожного транспорта и также путей ее повышения; навыками эксплуатации основных энерго- и ресурсосберегающих устройств на железнодорожном транспорте (ПК-1);</p> <p>навыками повышения энергетической эффективности системы тягового и нетягового электроснабжения; навыками расчета параметров энерго- и ресурсосберегающих устройств; навыками эксплуатации, обслуживания и ремонта энерго- и ресурсосберегающих устройств электроснабжения электрических железных дорог. (ПК-2)</p>	<p>Выполнение практических работ</p>	<p>Оформление отчетов</p>	<p>Защита практической работы</p>	<p>Вопросы для защиты практических работ</p>
<p>Промежуточная аттестация (экзамен)</p>				<p>В соответствии с табл. 2</p>	<p>Вопросы к экзамену</p>

Описание шкалы оценивания компетенций по дисциплине приведено в таблице 2.

Таблица 2

Уровень освоения компетенции	Отметка по 4-балльной шкале	Описание
	ФОС для промежуточной аттестации	
высокий	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании
базовый	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе.
пороговый	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
–	«неудовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Материалы для оценки результатов Этапа I формирования компетенций

3.1.1. Перечень тем для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельного изучения выдаются в конце каждой лекции. Результат оформляется письменно и является дополнением к конспектам лекций.

1. Альтернативные источники энергии.
2. «Цифровые» подстанции. Системы SmartGrid.
3. Современные автоматизированные системы мониторинга и учета электрической энергии.
4. Современные подходы к анализу и планированию расхода электроэнергии на тягу поездов.
5. Современные подходы к анализу и планированию расхода электроэнергии на нетяговые нужды.
6. Технологии энергосбережения в ремонтном производстве.
7. Новые материалы для производства энергосберегающего электрооборудования.
8. Новые подходы к энергосбережению на тягу поездов.
9. Современные методы оценки фактической эффективности энергосберегающих устройств.
10. Энергосервисные договоры (контракты).

3.2 Материалы для оценки результатов Этапа II формирования компетенций

3.2.1. Вопросы для защиты практических работ № 1 – 8

Вопросы к практической работе №1 «Теоретические основы энергосбережения»

- 1) Показатели потребления энергоресурсов в России и в мире.
- 2) Актуальность энергосбережения в России.
- 3) Классификация топливно-энергетических ресурсов.
- 4) Основные принципы энергосбережения.
- 5) Топливо-энергетический баланс и энергетические характеристики производственной деятельности железнодорожного транспорта.
- 6) Потенциальные возможности энергосбережения.
- 7) Понятия энергоэффективности и энергоемкости.

Вопросы к практической работе №2 «Снижение потерь электроэнергии и повышение пропускной способности системы тягового электроснабжения»

- 1) Снижение потерь электроэнергии в тяговой сети (сопряжение систем внешнего и тягового электроснабжения, уравнивающие токи, выравнивание загрузки тяговых подстанций, оптимизация схем питания, рельсовые цепи).
- 2) Повышение уровня напряжения и компенсация реактивной мощности в тяговой сети переменного тока.
- 3) Системы управляемого электроснабжения для пропускания скоростных тяжелых поездов: БАРНЫ, вольтодобавочные устройства, одноагрегатные тяговые блоки, управляемые выпрямители.
- 4) Пути снижения небаланса электрической энергии на тягу поездов
- 5) Снижение непроизводительных расходов электрической энергии на тягу поез-

дов.

Вопросы к практической работе №3 «Энергоэффективное оборудование тяговых подстанций»

- 1) Энергосбережение в трансформаторном оборудовании
- 2) Преобразовательные агрегаты
- 3) Выпрямительно-инверторные преобразователи.
- 4) Накопители электроэнергии.
- 5) «Цифровые» подстанции. Системы SmartGrid.

Вопросы к практической работе №4 «Повышение энергоэффективности системы нетягового электроснабжения»

- 1) Снижение потерь электроэнергии в электрооборудовании подстанций и электрических сетей.
- 2) Снижение расхода электроэнергии нетяговых потребителей: электропривод, электротермическое оборудование, сварка, компрессорное оборудование.
- 3) Энергоэффективные системы освещения.
- 4) Энергоэффективная сушка изоляции электрических машин.
- 5) Системы обогрева и обдува стрелочных переводов.
- 6) Энергосбережение в технологических процессах.

Вопросы к практической работе №5 «Учет электроэнергии»

- 1) Организация системы учета электрической энергии на железнодорожном транспорте.
- 2) Приборы учета электрической энергии.
- 3) Автоматизированные системы коммерческого учета электрической энергии.
- 4) Учет электроэнергии на подвижном составе.
- 5) Автоматизированная система мониторинга энергоэффективности системы тягового электроснабжения.

Вопросы к практической работе №6 «Целевые показатели энергосбережения»

- 1) Целевые показатели и индикаторы энергосбережения и энергетической эффективности, критерии их оценки.
- 2) Энергетический менеджмент.
- 3) Координация работ в области энергосбережения на железнодорожном транспорте.
- 4) Правовые механизмы регулирования потребления энергетических ресурсов.
- 5) Технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий и проектов.
- 6) Методы оценки фактически достигнутого эффекта от внедрения энергосберегающих мероприятий.

Вопросы к практической работе №7 «Планирование и нормирование расхода электроэнергии»

- 1) Подходы к анализу и планированию расхода электрической энергии в системе тягового электроснабжения.
- 2) Основные нормообразующие факторы.
- 3) Нормативные и отчетные документы по планированию расхода электроэнергии.
- 4) Анализ и планирование расхода электрической энергии в системе нетягового электроснабжения.
- 5) Программные комплексы для планирования расхода электроэнергии.

Вопросы к практической работе №8 «Энергообследование»

- 1) Энергетическое обследование. Основные понятия.
- 2) Нормативная база в области энергообследований.
- 3) Энергетический паспорт.
- 4) Порядок проведения энергетических обследований.
- 5) Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

3.3. Материалы для оценки результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация производится в форме устного экзамена по билетам, составленным из следующих вопросов.

1. Топливо-энергетический баланс. Показатели потребления энергоресурсов в России и в мире. Актуальность энергосбережения в России.
2. Классификация топливо-энергетических ресурсов. Основные принципы энергосбережения
3. Генерация электроэнергии. Альтернативные источники энергии
4. Топливо-энергетический баланс и энергетические характеристики производственной деятельности железнодорожного транспорта.
5. Потенциальные возможности энергосбережения. Понятия энергоэффективности и энергоемкости.
6. Снижение потерь электроэнергии в тяговой сети (сопряжение систем внешнего и тягового электроснабжения, уравнивающие токи, выравнивание загрузки тяговых подстанций, оптимизация схем питания, замена трансформаторов).
7. Повышение уровня напряжения и компенсация реактивной мощности в тяговой сети переменного тока
8. Системы управляемого электроснабжения для пропуск скоростных и тяжелых поездов: БАРНЫ, вольтдобавочные устройства, одноагрегатные тяговые блоки, управляемые выпрямители.
9. Организация системы учета электрической энергии. Приборы учета электрической энергии. Учет электрической энергии на подвижном составе.
10. Преобразовательные агрегаты, выпрямительно-инверторные преобразователи. Накопители электроэнергии.
11. Снижение небаланса электрической энергии на тягу поездов. Снижение производительных расходов электрической энергии на тягу поездов.
12. Снижение потерь электроэнергии в электрооборудовании подстанций и электрических сетей.
13. Снижение расхода электроэнергии нетяговых потребителей: электропривод, электротермическое оборудование, сварка, освещение, компрессорное оборудование, сушка изоляции электрических машин. Энергосбережение в технологических процессах.
14. Целевые показатели и индикаторы энергосбережения и энергетической эффективности, критерии их оценки. Энергетический менеджмент.
15. Координация работ в области энергосбережения на железнодорожном транспорте. Правовые механизмы регулирования потребления энергетических ресурсов.
16. Техничко-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий и проектов. Методы оценки фактически достигнутого эффекта от внедрения энергосберегающих мероприятий.
17. Анализ и планирование расхода электрической энергии в системе тягового электроснабжения
18. Анализ и планирование расхода электрической энергии в системе нетягового электроснабжения.

19. Энергетическое обследование. Нормативная база в области энергообследований. Энергетический паспорт.

20. Порядок проведения энергетических обследований. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методическое описание процедуры оценивания практических работ

По результатам выполнения практической работы обучающийся оформляет отчет и отвечает на предложенные преподавателем вопросы (2 – 3 вопроса) устно или в письменном виде в конце отчета. Контроль выполнения практической работы выполняется в часы проведения практических занятий.

4.2. Методическое описание процедуры оценивания результатов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация (экзамен) по дисциплине производится в форме устного собеседования с обучающимся по двум – трем вопросам из приведенного выше списка. Вопросы для подготовки к экзамену доводятся до сведения обучающихся заранее. При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено. Оценивание по шкале «зачтено / не зачтено» производится в соответствии с табл. 2 раздела 2 данного фонда оценочных средств.