

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
СамГУПС в г. Саратове
 /Чирикова Л.И./
« 28 » августа 2020 г.

Б1.В.ДВ.04.01

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ **рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) **2019**
актуализирована по программе **2020**

Кафедра	«Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины»
Специальность	23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация	Электроснабжение железных дорог
Квалификация	Инженер путей сообщения
Форма обучения	Заочная
Объем дисциплины	3 ЗЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций ПКС-1 и ПКС-2, т.е. приобретение знаний о принципе работы устройств контактной сети и тяговых подстанций, о возможности сокращения энергопотребления на объектах транспортной инфраструктуры
-----	---

1.2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-1: Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи

Индикатор	ПКС-1.1 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач
-----------	---

ПКС-2: Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта

Индикатор	ПКС-2.1 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового электроснабжения
-----------	---

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные понятия об энергосбережении
3.1.2	Основные принципы стандартизации энергосбережения
3.2	Уметь:
3.2.1	Оценивать существующую систему, находить решения и способы для внедрения современных энергосберегающих технологий
3.3	Владеть:
3.3.1	методами оценки расхода топливно-энергетических ресурсов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04.01 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ	ПКС-1, ПКС-2
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Б.В.04 Контактные сети и линии электропередачи	ПКС-1
2.1.2	Б1.В.05. Тяговые трансформаторные подстанции	ПКС-2
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Б1.В.ДВ.03.01 Сооружение и монтаж устройств электроснабжения	ПКС-1, ПКС-2, ПКС-7
2.2.2	Б1. В. 06 Электроснабжение железных дорог	ПКС-1, ПКС-2
2.2.3	Б1. В.09 Электроснабжение высокоскоростных магистралей	ПКС-1

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Объем дисциплины (модуля) | **3 ЗЕТ**

3.2 Распределение академических часов по семестрам и видам учебных занятий

Вид занятий	№ курс																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Контактная работа:										12	12											12	12
<i>Лекции</i>										8	8											8	8
<i>Лабораторные</i>										4	4											4	4
<i>Практические</i>																							
<i>Консультации</i>																							
<i>Инд. работа</i>																							
Контроль										4	4											4	4
Сам. работа										92	92											92	92
ИТОГО										108	108											108	108

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	5	Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	5	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Понятие «энергосбережение». Актуальность дисциплины. Энергетическая стратегия. Показатели поездной работы на участках железных дорог, определяющие уровень электропотребления на тягу поездов /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.2	Структура расхода электроэнергии по направлениям деятельности филиалов ОАО «РЖД» и причины ее перерасхода. Структура железнодорожных электрических сетей и их балансовой принадлежности. Прогнозирование энергетических и финансовых затрат подразделений ОАО «РЖД» при работе на региональном и оптовом рынке электроэнергии /ср/	5	5	ПКС-1 ПКС -2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Энергетическое обследование. Нормативно - правовая база. Методология проведения энергетического обследования. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС -2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

1.4	Методы расчета нормативов потерь энергоносителей. Недоучет электроэнергии, коммерческие потери и допустимые небалансы. Нормирование потребления энергоресурсов. Разработка энергетического паспорта и рекомендаций по выбору энергосберегающих мероприятий /ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Интегральные показатели работы системы тягового электроснабжения. Использование методов имитационного моделирования при оценке электропотребления на тяговых подстанциях и участках железных дорог /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.6	Приборный учет потребления энергоресурсов. Инструментальное обеспечение при проведении энергетических обследований. /ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.7	Общие подходы к разработке программ энергоэффективности. Экономические вопросы энергетических обследований. /Лек/	5	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.8	Накопители электроэнергии /ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.9	Современные энергосберегающие технологии. Возобновляемые источники энергии. Экологические вопросы при внедрении энергосберегающих технологий /ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.10	Изучение осветительных приборов /Лаб/	5	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.11	Замеры качества электроэнергии в сетях общего пользования /Лаб/	5	2	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.12	Расчет потерь электроэнергии в системах электроснабжения /ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.13	Теплоизоляционные материалы /ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.14	Расходомеры /ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.15	Измерение тепловых потерь через ограждающие конструкции зданий /ср/	5	7	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.16	Традиционные и возобновляемые источники энергии /Ср/	5	10	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.17	Повышение энергетической эффективности перевозочного процесса /Ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.18	Актуальность энергосбережения России /Ср/	5	5	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
1.19	Классификация топливно-энергетических ресурсов /Ср/	5	6	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 2. Самостоятельная работа							
2.1	Подготовка к лекциям /Ср/	5	4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	5	4	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Подготовка к зачету /Ср/	5	9	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
2.4	Выполнение контрольной работы	5	9	ПКС-1 ПКС-2	Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Пр	Тесты	Контрольная работа	Зачет с оценкой
ПКС-1	знает	+	+	+	+
	умеет				+
	владеет				+
ПКС-2;	знает	+	+	+	+
	умеет				+
	владеет				+

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по результатам выполнения лабораторных работ и отчета по ним

«Зачтено» – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.
 - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.
 – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.
 «Незачтено» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

Критерии формирования оценок по зачету

«зачтено» - студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает Теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.
 «не зачтено» - выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса, его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к зачету
 Понятие «энергосбережение». Актуальность дисциплины.
 Прогнозирование энергетических и финансовых затрат подразделений ОАО «РЖД» при работе на региональном и оптовом рынке электроэнергии
 Структура железнодорожных электрических сетей и их балансовой принадлежности
 СтруктурарасходаэлектроэнергиипонаправлениямдеятельностифилиаловОАО«РЖД»ипричиныееперерасхода
 Методы определения потерь электроэнергии в электрическихсетях
 Тарифы для оплаты электрической энергии
 Мероприятия, технические средства и технологии, направленные на энергосбережение
 Показатели поездной работы на участках железных дорог, определяющие уровень электропотребления на тягу поездов
 Энергетическая стратегия ОАО «РЖД» на период до 2010 года
 Расчет потерь электрической энергии в устройствах тягового электроснабжения
 Понятие «энергоустановка».
 Понятие «топливно-энергетические ресурсы (ТЭР)».
 Энергетический паспорт и энергообследование
 Понятие «энергоноситель».
 Методика определения величины потерь электроэнергии, предъявляемой потребителям
 Расчет потерь электроэнергии в системе внешнего электроснабжения железных дорог
 Классификация продольных линий электроснабжения с позиции потерь электроэнергии
 Классификация районных электрических сетей (железнодорожных узлов) с позиции потерь электрической энергии
 Понятие «рациональное использование ТЭР».
 Понятие «потеря энергии».
 Понятие «коэффициент полезного использования энергии»
 Понятие «показатель энергетической эффективности».
 Понятие «сертификация энергопотребляющей продукции»
 Понятие «энергосберегающая технология».
 Понятие «энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР».
 Понятие «топливно-энергетический баланс».

Понятие «энергетическое обследование».

Понятие «энергосберегающая политика».

Понятие «энергосбережение»

Понятие «экономика ТЭР».

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры «Зачет»

К зачету допускаются студенты, выполнившие все практические работы и отчитавшиеся по ним, согласно критериям, приведенным в пункте 5.2. При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билет обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Ответ обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам».

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку.

Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издатель	Эл. адрес
Л1.1	Митрофанов А. Н., Гаранин М. А., Добрынин Е. В.	Управление технологиями электропотребления и энергосбережения: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	66	Самара: СамГУПС, 2009	
Л1.2	Лебедев В.М., Парамонов А.М., Овсянников В.В.	Энергосбережение на предприятиях промышленности и железнодорожного транспорта	1	УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2017	https://umcdt.ru/books/43/2548/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издатель	Эл. адрес
Л2.1	Германович В., Турилин А.	Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы	1	Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2014	https://e.lanbook.com/book/58371
Л2.2	Черемисин ВТ Третьяков ЕА	Совершенствование методов и средств управления транспортом и распределением электроэнергии в системах электроснабжения стационарных потребителей железных дорог	1	Омск, ОмГУПС, 2016	https://e.lanbook.com/reader/book/129219/#2

6.3 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 Open Office

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1 Экспертный портал по вопросам энергосбережения <http://gisee.ru>

6.3.2.2 ГБУ СО «РАЭПЭ» <http://raepe-so.ru>

6.3.2.3 Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте (АСПИЖТ) - Доступ осуществляется с ПК университета

6.3.2.4 Информационно-правовой портал Гарант <http://www.garant.ru>

6.3.2.5 Информационно справочная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно - образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.
7.2	<p style="text-align: center;">Помещение № 1002 Лаборатория «Энергосбережения, защиты объектов энергетики от перенапряжения»</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютер в сборе- 5шт., - стол преподавателя -1 шт., - стул преподавателя – 1 шт., -стол ученический - 9 шт., -тумба выкатная, -шкаф двухстворчатый, - костюм защитный ЭП, - перчатки диэлектрические, - штанги(заземления), - стенд для испытания защитных средств, <p>-для производства лабораторных работ «Осмотр токоприемника и снятие статических характеристик токоприемника» в составе: пульт управления, токоприемник, набор инструментов: рейка, лебедка.</p>
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.5.3).</p> <p>Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.</p> <p>Для теоретического и практического освоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач.</p> <p>Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию</p>	