

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Должность: Директор филиала

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дата подписания: 08.05.2021 15:59:29

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0ca5f
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

Б1.В.ДВ.03.01

**Тепловые процессы в устройствах электроснабжения
рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) 2018
актуализация программы 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**

Саратов 2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)	
Изучение теоретических основ и практической реализации мероприятий в рамках энергосберегающих технологий	
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 электропередачи
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
1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
Знать:	
Основы теплопроводности	
Уметь:	
выполнять расчеты технических характеристик устройств, выполнять тепловые расчеты	
Владеть:	
методами электрических и термических расчетов	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код дисциплин	Наименование дисциплины	Коды формиру
2.1 Осваиваемая дисциплина		
Б1.В.ДВ.	Тепловые процессы в устройствах электроснабжения	ПКС-1;
2.2 Предшествующие дисциплины		
Б1.О.08	Физика	ОПК-1
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины		
Б1.В.ДВ.	Энергосберегающие технологии	ПКС-1;
2.4 Последующие дисциплины		
Б2.О.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная практика	ОПК-10; ПКО-4;
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-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	№ курса														Итого								
	1		2		3		4		5		6		7				8		9		10		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД			
Контактная работа:										12,65	12,65											12,65	12,65
<i>Лекции</i>										8	8											8	8
<i>Лабораторные</i>										4	4											4	4
<i>Практические</i>																							
<i>Консультации</i>										0,65	0,65											0,65	0,65
<i>Инд. работа</i>																							
Контроль										3,75	3,75											3,75	3,75
Сам. работа										91,6	91,6											91,6	91,6
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. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
1.1	Понятие тепловых процессов	Лек	5	2	ПКС-1;	Л1		
1.2	Основы теплопередачи теплопроводностью	Лек	5	2	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.3	Уравнение теплопроводности	Лек	5	2	ПКС-1;	Л1		
1.4	Основы теории конвективного переноса	Лек	5	2	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.5	Основы теплообмена излучением	Ср	5	6	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.6	Нагрев и охлаждение проводов контактной сети в условиях естественной и вынужденной конвекции	Ср	5	6	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.7	Тепловой расчет отдельных проводников	Ср	5	6	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.8	Электрические способы борьбы с гололедом	Ср	5	5,6	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.9	Тепловые процессы в контактной сети. Системы теплового контроля	Ср	5	5	ПКС-1; ПКС-2	Л1		

1.10	Определение суммарных потерь тепла	Лр	5	2	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.11	Определение температуры провода после времени охлаждения	Лр	5	2	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.12	Определение длительно допустимого значения тока	Ср	5	10	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.13	Определение межпоездного интервала при различных циклах работы	Ср	5	10	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.14	Изучение плавки гололеда	Ср	5	10	ПКС-1;	Л1		
1.15	Тепловая защита контактной сети	Ср	5	3	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.16	Определение нагрева стыковых соединителей	Ср	5	4	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.17	Подготовка к лекциям	Ср	5	4	ПКС-1;	Л1		
1.18	Подготовка к лабораторным занятиям	Ср	5	4	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.19	Подготовка к зачету	Ср	5	9	ПКС-1; ПКС-2	Л1		
1.20	Выполнение контрольной работы	Ср	5	9	ПКС-1; ПКС-2	Л1		

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			
		Тесты	лр	К	зачет
ПКС-1; ПКС-2	знает	+	+	+	+
	умеет		+	+	+
	владеет	+	+	+	+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

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 выполнению тестовых заданий

«**Отлично**» (5 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 100 - 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Хорошо**» (4 балла) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 89 - 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 69 - 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы - 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по зачету

«Уровень освоения компетенции «**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.

- «Уровень освоения компетенции «**не зачтено**»» - выставляется 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.

Описание процедуры оценивания «Тестирование

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Вопросы к зачету	Компетенция
Теплопередача теплопроводностью. Основные определения. Закон Фурье.	ПКС-1; ПКС-2
Уравнение теплопроводности. Частные случаи уравнения теплопроводности	ПКС-1; ПКС-2
Решение однородного уравнения теплопроводности методом разделения переменных (метод Фурье).	ПКС-1; ПКС-2
Методы теплового расчёта, основанные на уравнении стационарной теплопроводности.	ПКС-1; ПКС-2
Основы теории конвективного теплопереноса. Основные определения.	ПКС-1; ПКС-2
Понятие гидродинамического(скоростного) пограничного слоя.	ПКС-1; ПКС-2
Интегральное соотношение для пограничного слоя(соотношение Кармана).	ПКС-1; ПКС-2
Определение коэффициента конвективной теплоотдачи при ламинарном течении в пограничном слое.	ПКС-1; ПКС-2
Определение коэффициента конвективной теплоотдачи при турбулентном течении в пограничном слое.	ПКС-1; ПКС-2
Определение коэффициента конвективной теплоотдачи при смешанном течении в пограничном слое.	ПКС-1; ПКС-2
Коэффициент конвективной теплоотдачи при свободной конвекции. Критерий Грасгофа	ПКС-1; ПКС-2
Тепловое излучение. Понятие абсолютно чёрного тела. Излучение нечёрных тел.	ПКС-1; ПКС-2
Основные законы теплового излучения(законы Кирхгофа, Стэфана-Больцмана, Вина).	ПКС-1; ПКС-2
Распределение энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела. Закон Планка.	ПКС-1; ПКС-2
Естественные источники теплового излучения.	ПКС-1; ПКС-2
Нагрев и охлаждение проводов контактной сети в условиях естественной вынужденной конвекции.	ПКС-1; ПКС-2
Уравнения нагрева и процесса охлаждения провода контактной сети.	ПКС-1; ПКС-2
Максимально допустимый ток при установившемся режиме.	ПКС-1; ПКС-2
Расчёт температуры нагрева и охлаждения провода при различных циклах тяговой нагрузки.	ПКС-1; ПКС-2
Расчёт межпоездного интервала по условиям нагрева проводов контактной сети.	ПКС-1; ПКС-2
Нагрев проводов контактной сети при коротком замыкании.	ПКС-1; ПКС-2
Тепловой расчёт электрических рельсовых соединителей.	ПКС-1; ПКС-2
Тепловой расчёт дроссельных перемычек.	ПКС-1; ПКС-2
Термическая устойчивость стыковых соединителей на дорогах, электрифицированных на переменном токе.	ПКС-1; ПКС-2
Электрические способы борьбы с гололедом.	ПКС-1; ПКС-2
Борьба с гололедом на проводах контактной сети постоянного тока 3,3 кВ.	ПКС-1; ПКС-2
Борьба с гололедом на проводах контактной сети переменного тока 27,5 кВ.	ПКС-1; ПКС-2
Инфракрасные системы для дистанционного измерения температуры.	ПКС-1; ПКС-2
Борьба с гололедом на проводах контактной сети системы переменного тока 2х25кВ.	ПКС-1; ПКС-2
Удаление гололеда с проводов воздушных линий.	ПКС-1; ПКС-2
Тепловые процессы в контактной сети с локальным износом контактного провода.	ПКС-1; ПКС-2
Основы бесконтактного измерения температуры.	ПКС-1; ПКС-2
Системы теплового контроля состояния контактной сети	ПКС-1; ПКС-2
Автоматизированная тепловизионная система сбора и первичной обработки и информации о тепловом состоянии контактной сети.	ПКС-1; ПКС-2

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,год	Кол-во
Л1.1	Григорьев В.Л., Игнатьев В.В.	Тепловые процессы в устройствах тягового электроснабжения	М: УМЦ по образованию на ж.д. тр-те, 2007	ЭИ

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,год	Кол-во
Л2.1				

6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,год	Кол-во

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"		
	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1		
Э2		
7. 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 лабораторные 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 усвоения 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>		
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем		
8.1.1	Размещение учебных материалов в разделе «Контактные сети и линии электропередачи» системы обучения Moodle http://do.samgups.ru/moodle/	
8.1.2	Электронные ресурсы библиотеки СамГУПС http://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/	
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
<p>Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест); 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.</p> <p>Помещение №4134 Лекционная аудитория Кабинет «Организации движения и управления на транспорте»</p> <ul style="list-style-type: none"> — Столученический – 30 шт. — Стул ученический – 62 шт. — Стол компьютерный - 1 шт. — Экран – 1 шт. — Мультимедиапроектор – 1шт. <p style="text-align: center;">Помещение №4407 Кабинет «Электроснабжения»</p> <ul style="list-style-type: none"> — Стол ученический – 24 шт. — Стул ученический – 48 шт. — Стол компьютерный - 1 шт. <p style="text-align: center;">Лаборатория . № 1001 Технического обслуживания электрических установок»</p> <ul style="list-style-type: none"> — релейное помещение поста управления, — опоры контактной сети, — - разъединитель, — оборудование контактной сети, — силовой трансформатор. — компьютер в сборе- 1шт 		