

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 08.05.2021 15:24:38

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уникальный документный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
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.02

**ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ
УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) **2016**

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 **2 ЗЕТ**

Саратов 2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)	
Целью освоения учебной дисциплины «Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения» является приобретение обучающимися знаний и умений пользования современными средствами автоматизации проектирования и конструирования, изучение средств автоматизации процесса проектирования и конструирования, изучение основ СПДС и ЕСКД- знаний о структуре системы электроснабжения железной дороги, структуре основных тяговых и нетяговых потребителей, качестве электрической энергии, методы расчетов системы электроснабжения нетяговых потребителей, способов и средств защиты систем от перегрузок и токов удалённых коротких замыканий; основные вопросы эксплуатации системы электроснабжения, методы определения основных параметров электрических сетей и расчета нагрузок их элементов, выбора оптимальных режимов работы, особенности проектирования и устройства распределительных сетей.	
1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	
ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать:	
Уровень 1 (базовый)	математические основы построения моделей, способы и алгоритмы компьютерного проектирования, конструирования и моделирования систем и устройств электроснабжения, основы СПДС и ЕСКД;
Уровень 2 (продвинутый)	цели, способы, задачи, и технологические этапы компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования и конструирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта;
Уровень 3 (высокий)	программные средства для программного и компьютерного моделирования, проектирования и конструирования устройств и систем электроснабжения
Уметь:	
Уровень 1	применять компьютерное и имитационное моделирование для решения профессиональных задач в хозяйстве электроснабжения, принципы СПДС и ЕСКД;
Уровень 2 (продвинутый)	описывать основные элементы систем электроснабжения с помощью пакетов прикладных программ, применяемых при компьютерном проектировании и конструировании устройств и систем электроснабжения
Уровень 3 (высокий)	пользоваться специализированными программными продуктами, применяемыми при проектировании и конструировании устройств и системы электроснабжения
Владеть:	
Уровень 1	навыками составления, расчета и сравнительного анализа математических моделей устройств электроснабжения посредством компьютерного моделирования, основными принципами СПДС и ЕСКД;
Уровень 2	навыками применения прикладного программного обеспечения для компьютерного проектирования,
Уровень 3	методами поиска оптимальных решений при проектировании и конструировании устройств и систем
1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
Знать:	
программные средства для программного и компьютерного моделирования, проектирования и конструирования устройств и систем электроснабжения	
Уметь:	

пользоваться специализированными программными продуктами, применяемыми при проектировании и конструировании устройств и системы электроснабжения		
Владеть:		
методами поиска оптимальных решений при проектировании и конструировании устройств и систем электроснабжения.		
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы		
Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
Осваиваемая дисциплина		
Б1.Б.10	основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения	ОПК-1
Предшествующие дисциплины		
Б1.Б.20	Математическое моделирование систем и процессов	ОПК-1
Б1.Б.28	Теоретические основы автоматики и телемеханики	ОПК-1; ОПК-12; ПК-12
Дисциплины осваиваемые параллельно		
Б1.Б.25	Теория дискретных устройств	ПК-1
Б1.Б.31	Теория автоматического управления	ОПК-12; ПК-1
Последующие дисциплины		
Б3.Б.01	Защита выпускной квалификационной работы	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОК-11; ОК-12; ОК-13; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ОПК-12; ОПК-13; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-18; ПСК-1.1; ПСК-1.2; ПСК-1.3; ПСК-1.4; ПСК-1.5; ПСК-1.6
Б2.Б.01(У)	Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	ПК- 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)										2 ЗЕТ												
3.2 Распределение академических часов по семестрам и видам учебных занятий																						
Вид занятий	№ курса																					
	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:			8	8															8	8
<i>Лекции</i>			4	4															4	4
<i>Лабораторные</i>																				
<i>Практические</i>			4	4															4	4
<i>Консультации</i>																				
<i>Инд. работа</i>																				
Контроль			4	4															4	4
Сам. работа			60	60															60	60
ИТОГО			72	72															72	72

3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр/ курс	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	2	Подготовка к зачету	9 часов
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	2	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

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Се- местр курс	К-во ак. ча- сов	Компе- тенции	Литература	Интер- акт. часы	Форма занятия
	Раздел 1. Понятие о моделях и моделировании.							
1.1	Цели научных и инженерных исследований, место моделирования в них. Понятия оригинала и модели. Примеры моделей. Процесс моделирования и необходимая последовательность этапов этого процесса. Понятие адекватности модели. Вычислительный эксперимент. Понятие о планировании вычислительного эксперимента. Достоверность результата. Понятие об адекватности математической модели, точность и непротиворечивость. Статистическая основа проверки адекватности. Необходимые данные для проверки адекватности. Точность и погрешность.	Лекция	4/2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		

	Причины возникновения погрешности при математическом моделировании. Оценка погрешности.								
1.2	Составление математических моделей экономических задач. Решение задач линейного программирования графическим методом.	Лаб. раб	4/2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			
1.3	Аппроксимация экспериментальных данных.	Лаб. раб	4/2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			
	Раздел 2. Понятие о математических методах оптимизации.								
2.1	Общая формулировка задач оптимизации. Уравнения связей, фазовые координаты, управления, критерий оптимальности (целевая функция). Типы задач оптимизации. Задача линейного программирования. Описание симплекс-метода. Транспортная задача. Задача нелинейного программирования.	Лекция	4/2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			
2.2	Построение опорных планов. Решение задач линейного программирования симплекс-методом. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Нахождение альтернативного плана.	Лаб. раб	4/2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			
2.3	Решение задачи линейного программирования с использованием ПЭВМ (графический метод и симплекс метод).	Лаб. раб	4/2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			
	Раздел 3. Динамическое программирование (ДП).								
3.1	Основные понятия. Определение функционала и ограничений. Алгоритм Р. Беллмана для решения задачи ДП.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			
3.2	Решение задач динамического программирования.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			
3.3	Реализация транспортной задачи открытого и закрытого типов. Задача о назначениях.	Лаб. раб	4/2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			
	Раздел 4. Понятие о теории массового обслуживания и методе Монте-Карло.								
4.1	Виды систем массового обслуживания (СМО). Эффективность СМО. Марковские цепи состояний с дискретным временем. Вероятности состояний дискретной цепи. Марковские цепи состояний с непрерывным временем. Плотность вероятности перехода. Вероятности состояний непрерывной цепи. Поток событий.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1			

	Простейший пуассоновский поток событий. Применение марковских цепей в СМО. Схема размножения и гибели. СМО с отказами (системы с потерями). СМО с ожиданием в ограниченной очереди. Оценка погрешности метода Монте-Карло. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса по одной реализации. Необходимое число реализаций. Применение метода Монте-Карло для обоснования решений.							
4.2	Решение задач по теории массового обслуживания.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
4.3	Построение и анализ качества модели парной линейной регрессии. Множественная линейная регрессия	Лаб. раб	4/2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
	Раздел 5. Представление транспортной сети в виде графа.							
5.1	Основные понятия о графах. Определение кратчайших расстояний на графе. Графы с пропускной способностью дуг. Орграфы; задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда. Потоки с наименьшей стоимостью и ограничением пропускной способности дуг. Метод ветвей и границ, задача о коммивояжере; формирование задачи очередности обслуживания грузовых фронтов локомотивом.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
5.2	Составление сетевого графика. Определение кратчайшего пути.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
5.3	Метод наименьших квадратов. Регрессионные модели с фиктивными переменными. Мультиколлинеарность.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
	Раздел 6. Методы статистической обработки результатов.							
6.1	Оценка адекватности математической модели как задача математической статистики. Проверка критерия согласия между наблюдаемым и нормальным законами распределения. Доверительные интервалы. Последовательность обработки результатов вычислительного эксперимента для выявления экспериментальной зависимости (регрессии, аппроксимации). Выбор вида регрессионной зависимости. Применение метода наименьших квадратов для отыскания пара-	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		

	метров регрессионной зависимости. Понятие об аппроксимации и сглаживании экспериментальных данных.							
6.2	Решение задач по методам статистической обработки результатов.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
6.3	Модель временных рядов. Выделение тенденции (тренда) и сезонных колебаний.	СР	4/2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
6.4	Самостоятельная проработка теоретического материала.	СР	4/2	7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
6.5	Изучение методики решения типовых задач и их реализации на ЭВМ.	СР	4/2	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
6.6	Выполнение контрольной работы	СР	4/2	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		

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		
		Тестовое задание	Контрольная работа	Зачет
ПК-1	знает	+	+	+
	умеет		+	+
	владеет		+	+

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

Критерии формирования оценок по написанию контрольной работы

«Уровень освоения компетенции «зачтено» - получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие РГР в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Уровень освоения компетенции «незачтено» - получают обучающиеся, если работа выполнена не самостоятельно или не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы), либо не сумевшие ответить на 2/3 вопросов преподавателя.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Зачтено» - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Не зачтено» - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся 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 обучающийся 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 или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету:

1. Понятие о моделях и моделировании. Цели научных и инженерных исследований, место моделирования в них. Понятия оригинала и модели.
2. Процесс моделирования и необходимая последовательность этапов этого процесса. Понятие адекватности модели. Вычислительный эксперимент. Понятие о планировании вычислительного эксперимента.
3. Достоверность результата. Понятие об адекватности математической модели, точность и непротиворечивость. Статистическая основа проверки адекватности. Необходимые данные для проверки адекватности. Точность и погрешность. Причины возникновения погрешности при математическом моделировании. Оценка погрешности.
4. Понятие о математических методах оптимизации. Общая формулировка задач оптимизации. Уравнения связей, фазовые координаты, управления, критерий оптимальности (целевая функция). Типы задач оптимизации.
5. Математическое программирование, его разновидности. Постановка задачи линейного программирования и исследование ее структуры.
6. Решение задач линейного программирования графическим методом.
7. Алгоритм симплексного метода. Симплексные таблицы. Экономическая и геометрическая интерпретации элементов симплексной таблицы.
8. Алгоритм построения опорных планов. Алгоритм нахождения оптимального плана.
9. Двойственная задача линейного программирования.
10. Основные теоремы двойственности. Геометрическая интерпретация двойственной задачи.
11. Экономическая и математическая формулировка транспортной задачи.
12. Нахождение исходного опорного плана транспортной задачи.
13. Метод потенциалов определения оптимального опорного плана.
14. Постановка задачи динамического программирования.
15. Оптимальная стратегия замены оборудования.

16. Оптимальное распределение ресурсов.
17. Понятие о задачах нелинейного и целочисленного программирования.
18. Основные понятия теории графов. Оптимизационные задачи на графах.
19. Основные понятия о графах. Определение кратчайших расстояний на графе. Графы с пропускной способностью дуг. Орграфы; задача о максимальном потоке.
20. Транспортная задача на сети. Сетевое планирование.
21. Алгоритм Форда. Потоки с наименьшей стоимостью и ограничением пропускной способности дуг. Метод ветвей и границ, задача о коммивояжере; формирование задачи очередности обслуживания грузовых фронтов локомотивом.
22. Теория массового обслуживания. Виды систем массового обслуживания (СМО). Эффективность СМО. Марковские цепи состояний с дискретным временем. Переходные вероятности. Вероятности состояний дискретной цепи. Марковские цепи состояний с непрерывным временем.
23. Плотность вероятности перехода. Вероятности состояний непрерывной цепи.
24. Потоки событий. Простейший пуассоновский поток событий. Пуассоновское распределение событий. Показательное распределение интервалов времени между событиями. Сложные потоки событий
25. Применение марковских цепей в СМО. Классификация СМО. Схема размножения и гибели. Формулы Литтла. СМО с отказами (системы с потерями). СМО с ожиданием в ограниченной очереди.
26. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло. Оценка погрешности метода Монте-Карло. Единичный жребий и формы его организации.
27. Определение характеристик стационарного случайного процесса по одной реализации. Необходимое число реализаций. Применение метода Монте-Карло для обоснования решений.
28. Имитационное моделирование. Сущность и значение статистического имитационного моделирования.
29. Этапы статистического имитационного моделирования.
30. Понятие об аппроксимации и сглаживании экспериментальных данных.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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. Выполнение тестового задания является обязательным для получения обучающимся допуска к сдаче экзамена. Для промежуточной аттестации обучающегося также может быть использовано тестовое задание, содержащее вопросы по пройденному теоретическому и практическому материалам. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Защита контрольной работы».

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобного рода работам. Оформленная работа сдается на кафедру для проверки преподавателем. В том случае, если контрольная работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку.

Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты контрольной работы/реферата, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты работы.

Защита контрольной работы/реферата представляет собой устный публичный отчет обучающегося, на который ему отводится 7-8 минут, ответы на вопросы преподавателя.

Описание процедуры оценивания «Зачет».

Зачет принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводится в форме ответа на вопросы билета.

Исходя из выбранной формы, описывается методика процедуры оценивания.

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

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	Трофименко, В. Н. / В. Н. Трофименко.	Микропроцессорные информационно-управляющие системы связи : учебное пособие	Ростов-на-Дону : РГУПС, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-88814-904-1.	ЭБС «Лань»
Л1.2	Сурина, Н.В. / Н.В. Сурина.	САПР технологических процессов : учебное пособие	Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-959-4	ЭБС «Лань»
Л1.3	Одинокоев А.С.	Цифровая схемотехника: методическое пособие.	М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 128 с.	УМЦ на ЖДТ
Л1.4	С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина. —	Проектирование электроэнергетических систем : учебное пособие /	Ставрополь : СтГАУ, 2014. — 104 с.	ЭБС «Лань»

1. Пункт 6.1.2. рабочей программы изложить в следующей редакции:

6.1.2 Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Л. А. Герман, Л. А. Горшкова.	Матричные методы расчета системы тягового электроснабжения (расчет типовых задач) : Учебное пособие	М.: РГОТУПС, 2004. -27 с.	25
Л2.2	Л. А. Герман, Д. А. Морозов.	Расчет типовых задач тягового электроснабжения переменного тока на ЭВМ : Учебное пособие	М.: МИИТ, 2010. - 59 с.	20

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и лабораторные, практические занятия, участвовать в дискуссиях по установленным темам, проводить самостоятельную работу, выполнить курсовую работу, сдать экзамен.

Указания для освоения теоретического и практического материала

1. Обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.
2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.
3. При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.
4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, использовать рекомендованные ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет», а также использование библиотеки филиала для самостоятельной работы.

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт филиала
2. Электронная библиотечная система
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Описание материально - технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного типа - (аудитория № 4226) соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренного учебным планом лекционных занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Оборудование: столы ученические - 30 шт., стулья ученические –62 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., плакаты, проектор, экран

Перечень лабораторного оборудования

Помещение №4226 Лекционная аудитория

- Стол ученический – 32 шт.
- Стул ученический – 64 шт.
- Стол компьютерный - 1 шт.
- Экран – 1 шт.
- Мультимедиа проектор – 1шт.
- Кафедра – 1шт

Помещение № 4137 Компьютерный класс №1

- Компьютер в сборе – 17 шт.
- Стул ученический – 34 шт.
- Стол компьютерный - 17 шт.
- Экран – 1 шт.
- Мультимедиа проектор – 1 шт.

Помещение № 4135 Компьютерный класс №2

- Компьютер в сборе – 14 шт.
- Стул ученический – 28 шт.
- Стол компьютерный - 14 шт.
- Экран – 1 шт.
- Мультимедиа проектор – 1 шт.