

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра подъемно-транспортных, строительных,  
дорожных машин и оборудования**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ, ДОРОЖНЫХ СРЕДСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ**

**Б1.Б.19.19**

## **СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

## **ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА**

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование**

Квалификация выпускника: инженер

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	5
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	6
4.3 Лабораторные работы.....	7
4.4 Практические занятия.....	8
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	8
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>10</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>10</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ, практических занятий.....	12
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>39</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>39</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>41</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>45</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>46</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

научить будущих специалистов правильно выбирать и использовать необходимые электронные устройства при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании наземных транспортно-технологических средств (НТТС), понимать и составлять совместно со специалистами техническое задание на проектирование и разработку электронного и электротехнического оборудования для обеспечения эффективной работы НТТС.

## Задачи дисциплины

- получение практических навыков по выбору электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования;
- освоить общую методологию и принципы эксплуатации, ремонта, сервисного обслуживания электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>знать:</b> основные понятия в сфере наземных транспортно-технологических средств; <b>уметь:</b> обобщать, анализировать, систематизировать информацию в области наземных транспортно-технологических средств; <b>владеть:</b> способностями к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в сфере наземных транспортно-технологических средств.
ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<b>знать:</b> основные особенности разработки конструкторско-технической документации; <b>уметь:</b> осуществлять разработку конструкторско-технической документации; <b>владеть:</b> навыками разработки конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.
ПСК-2.7	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ	<b>знать:</b> основную технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ; <b>уметь:</b> осуществлять разработку технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации,

		<p>технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p> <p><b>владеть:</b> навыками разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.</p>
--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.19.19 Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования относится к базовой части.

Дисциплина Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Электротехника, электроника и электропривод, Введение в специальность.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных дорожных средств и оборудования представляет основу для изучения дисциплин: Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации специалист.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	180	68	34	17	17	76	-	экзамен
Заочная	4	-	180	12	8	2	2	159	-	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудо- емкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, иннова- ционной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			5
1	2	3	4
<b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	68	20	68
Лекции (Лк)	34	10	34
Лабораторные работы (ЛР)	17	6	17
Практические занятия (ПЗ)	17	4	17
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	76	-	76
Подготовка к лабораторным работам	29	-	29
Подготовка к практическим занятиям	29	-	29
Подготовка к экзамену в течение семестра	18	-	18
<b>III. Промежуточная аттестация экзамен</b>	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	180	-	180
..... зач. ед.	5	-	5

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	6
1.	Общие сведения об электрооборудовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	51	12	-	-	27
2.	Характеристики функциональных узлов и элементов.	63	10	9	10	22
3.	Проектирование и принципы работы электрооборудования подъемно-	66	12	8	7	27

	транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.					
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>76</b>

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	6
1.	Общие сведения об электрооборудовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	57	3	-	-	39
2.	Характеристики функциональных узлов и элементов.	57	2	1	1	40
3.	Проектирование и принципы работы электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	57	3	1	1	40
	<b>ИТОГО</b>	<b>171</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>159</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Общие сведения об электрооборудовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	Классификация электрооборудования, условия эксплуатации. Основные технические требования. Номинальные параметры, условные обозначения изделий. Электроприводы рабочего оборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	Лекция-диспут (4 час.)
2.	Характеристики функциональных узлов и элементов.	Электростартеры: устройство, характеристики, особенности работы. Схемы управления. Системы зажигания. Системы управления технологическим	Лекция-диспут (2 час.)

		процессом подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования. Системы повышения производительности землеройно-транспортных машин. Системы автоматизации планировочных работ.	
3.	Проектирование и принципы работы электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	Схемы электрооборудования коммутация и защитная аппаратура. Электропривод и схемы управления электроприводом. Информационно-измерительные системы, датчики и указатели. Системы освещения, световая и звуковая сигнализация. Аккумуляторные батареи принцип работы и характеристики. Генераторные установки принцип действия и характеристики. Регуляторы напряжения. Экономия топливных ресурсов. Оптимизация работы двигателя, управление подачей топлива с целью повышения КПД. Использование ПЛК при проектировании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	Разбор конкретных ситуаций (4 час.)

#### 4.3. Лабораторные работы.

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторных работ</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Измерение плотности электролита	1	работа в малой группе (1 час.)
2		Нагрузочные испытания батареи	2	работа в малой группе (1 час.)
3		Проверка токовой отдачи генератора	2	-
4		Проверка регулятора напряжения	2	работа в малой группе (1 час.)
5		Проверка обмотки возбуждения генератора	2	работа в малой группе (1 час.)
6	3.	Проверка обмоток статора	1.5	-
7		Проверка выпрямителя	1.5	работа в малой группе (1 час.)
8		Проверка щеток	1.5	-
9		Испытание стартера без нагрузки	1.5	-
10		Статические испытания стартера	2	работа в малой группе (1 час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические занятия.

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Взаимосвязь тока и напряжения	2	-
2		Падение напряжения	2	-
3		Падение напряжения с составной нагрузкой	2	исследовательская деятельность (1 час.)
4		Падение напряжения с нагрузками различного размер	2	-
5		Электрический ток в последовательной цепи	2	исследовательская деятельность (1 час.)
6	3.	Падение напряжения – с равными нагрузками	1	-
7		Параллельные сопротивления	1	-
8		Сопротивления, подключенные последовательно-параллельно	1	исследовательская деятельность (1 час.)
9		Работа потенциометра	1	-
10		Применение потенциометра	2	-
11		Применение диодов в качестве защитных устройств	1	исследовательская деятельность (1 час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	<b>4</b>

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Не предусмотрены.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			<i>Σ комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ОК</i>	<i>ПК</i>	<i>ПСК</i>				
			<i>1</i>	<i>10</i>	<i>2.7</i>				
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	
<b>1.</b> Общие сведения об электрооборудовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.		39	+	+	+	3	12,5	ЛК, СР	экзамен
<b>2.</b> Характеристики функциональных узлов и элементов.		51	+	+	+	3	18,5	ЛК, ЛР, ПЗ, СР	экзамен
<b>3.</b> Проектирование и принципы работы электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.		54	+	+	+	3	29	ЛК, ЛР, ПЗ, СР	экзамен
<b>всего часов</b>		<b>180</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>60</b>		

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Теория электрических цепей: лабораторный практикум / И.В. Игнатъев, Ю.Н. Булатов – Братск : БрГУ, 2014. – 104 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
<b>Основная литература</b>				
1.	Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учеб./В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. – Электрон. дан. – Санкт – Петербург: Лань, 2017. – 268 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/92958">http://e.lanbook.com/book/92958</a>	Лк, ЛР, ПЗ, СР	ЭР	1
2.	Иванова, Г.А. Электрооборудование и электропривод [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.А. Иванова. – Электрон. дан. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – 132 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/100814">http://e.lanbook.com/book/100814</a>	Лк, ЛР, ПЗ, СР	ЭР	1
<b>Дополнительная литература</b>				
3.	Ютт, В.Е. Электрооборудование автомобилей : учебник для вузов / В.Е. Ютт. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2006.-440 с.	ЛР, ПЗ, СР	30	1
4.	Барабанов, В.Е. Электрооборудование тракторов и автомобилей / В.Е. Барабанов, В.И. Василевский, С.М. Левин. – Издательство сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. – 391 с. – ISBN 978-5-4458-4435-8 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=213739">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=213739</a>	ЛР, ПЗ, СР	ЭР	1
5.	Набоких, В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник для вузов / В.А. Набоких. – 2-е изд., стереотип. – Москва: Академия, 2005.-240 с.	Лк, ЛР, ПЗ, СР	50	1

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ  
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»  
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)  
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ  
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Лабораторные работы выполняются группами из 2-3 человек.

Отчеты по лабораторным работам и практическим занятиям должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Принципиальная схема работы лабораторной установки.
4. Поэтапное выполнение задания.
5. Заключение.

При подготовке к экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;

- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

## **9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ, практических занятий.**

### **Лабораторная работа № 1**

#### **Изменение плотности электролита**

Цель работы: Провести проверку состояния АКБ путем измерения плотности электролита.

Задание: С помощью ареометра провести проверку состояния АКБ путем измерения плотности электролита

Порядок выполнения:

Инструмент:

1. Ареометр 1U7297
2. Бумажные полотенца

Указание: измерьте плотность электролита в каждом элементе батареи и запишите как показано ниже. Примите во внимание температуру электролита. Большинство ареометров имеют шкалы с температурной коррекцией.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** Всегда имейте наготове бумажное полотенце чтобы держать его под пипеткой ареометра когда вынимаете его из элемента. Бумажное полотенце лучше ветоши, т.к. его выбрасывают, тогда как ветошь оставят на виду или положат в карман робы, где кислота быстро съест ткань. Остерегайтесь попадания кислоты на кожу, и, хуже того, в глаза. При попадании кислоты в глаза раздвиньте веки и промывайте проточной водой в течение минимум 15 минут.

Проверка плотности

электролита Элемент 1: \_\_\_\_\_

Элемент 2: \_\_\_\_\_

Элемент 3: \_\_\_\_\_

Элемент 4: \_\_\_\_\_

Элемент 5: \_\_\_\_\_

Элемент 6: \_\_\_\_\_

Проверьте цвет электролита. Он должен быть прозрачным. Мутный коричневый цвет означает, что материал пластин начал осыпаться и батарея начала выходить из строя.

Что необходимо предпринять, если плотность электролита менее 1.225? \_\_\_\_\_

Указание: зарядить батарею и проверить плотность снова.

Что необходимо предпринять, если плотность электролита в различных элементах отличается более чем на 0.050?  
\_\_\_\_\_.

Кратко изложите результаты проверки и укажите, с какими встретились трудностями.

---

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика измерения плотности электролита.

## Лабораторная работа № 2

### Нагрузочные испытания батарей

Цель работы: Определить состояние данной батареи путем проведения нагрузочных испытаний.

Задание: Определить состояние данной батареи путем проведения нагрузочных испытаний с помощью цифрового мультиметра, токовых клещей и нагрузочного устройства.

Порядок выполнения:

Инструмент:

1. нагрузочное устройство P/N 4C4911 или аналог
2. токовые клещи P/N 8T0900
3. цифровой мультиметр P/N 9U7330
4. руководство по проведению нагрузочных испытаний SEHS9249

Указание: проведите нагрузочные испытания и запишите результаты как указано ниже:

1. Определите степень заряженности батареи путем измерения напряжения без нагрузки. Величина напряжения (до снятия поверхностного заряда): \_\_\_\_\_ В. Величина напряжения (после снятия поверхностного заряда): \_\_\_\_\_ В.
2. Подключите нагрузочное устройство 4C4911. Рукоятка управления должна быть в положении ВЫКЛ.
3. С помощью справочной литературы определите ток холодной прокрутки для данной батареи. Величина тока холодной прокрутки \_\_\_\_\_ А.
4. Поворачивайте рукоятку управления до тех пор, пока амперметр не покажет величину, равную половине тока холодной прокрутки данной батареи.
5. Удерживайте эту величину нагрузки в течение 15 сек., затем запишите показания вольтметра и верните рукоятку управления в положение ВЫКЛ. Величина напряжения: \_\_\_ В.
6. Что следует предпринять, если напряжение измеренное в п. 1 менее 12 В?

---

7. Что следует предпринять, если напряжение измеренное в п. 5 менее 9.6 В?

---

Форма отчетности:

Отчет

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

## Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проведения нагрузочных испытаний батареи.

### Лабораторная работа № 3

#### Проверка токовой отдачи генератора

Цель работы: Определение токовой отдачи генератора на данной машине или тренировочном стенде.

Задание: С помощью цифрового мультиметра и токовых клещей определить токовую отдачу генератора на данной машине или тренировочном стенде.

Порядок выполнения:

1. Подсоедините положительный провод цифрового мультиметра к клемме В+ генератора. Подсоедините отрицательный провод цифрового мультиметра к отрицательной клемме генератора или к его корпусу. Установите токовые клещи 8T0900 на положительный выводной проводник генератора.
2. Выключите все электропотребители. Прокручивайте двигатель стартером в течение 30 сек. при выключенной топливоподаче. Подождите 2 минуты для охлаждения стартера. Если параметры системы остались номинальными, повторно прокрутите двигатель стартером в течение 30 сек.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** Прокрутка двигателя в течение 30 секунд нужна для частичной разрядки аккумуляторов для проведения проверки зарядкой. Если аккумуляторы уже разряжены, пропустите этот шаг. Заведите двигатель от внешней батареи (прикуриванием) или зарядите батареи по необходимости.

3. Запустите двигатель и дайте ему примерно половину номинальных оборотов.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** Полные обороты соответствуют примерно 5000 об/мин приводного шкива

4. Сразу проверьте ток генератора. Если все работает правильно, этот первоначальный ток зарядки должен быть равен или более номинального тока генератора указанного в Сервисном Руководстве.

Запишите величину тока, указанную в Сервисном Руководстве: \_\_\_\_\_А.

5. Ток генератора должен стабилизироваться в течение примерно 10 мин. при работе на половине номинальных оборотов (возможно и более, в зависимости от емкости батареи, внешних условий и мощности генератора). При исправности системы, выходное напряжение генератора составляет:  
12 вольтовая система: 14,0+/-0,5 В  
24 вольтовая система: 27,5+/-1,0 В

Если параметры генератора не укладываются в эти пределы обратитесь к Таблице Неисправностей и Возможных Причин (Fault Condition and Possible Causes Chart) в статье

«Проверка токовой отдачи генератора на двигателе» (Alternator Generator Output Test on the Engine) периодического сервисного журнала (Service Magazine).

Ток зарядки в течени этого периода должен снизиться до величины менее 10 А, в зависимости от емкости батареи и мощности генератора. Если зарядный ток не снижается как указано выше, обратитесь к таблице неисправностей и возможных причин.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проверки токовой отдачи генератора.

## Лабораторная работа № 4

### Проверка регулятора напряжения

Цель работы: Провести проверку регулятора напряжения на машине или тренировочном стенде.

Задание: Провести проверку регулятора напряжения на машине или тренировочном стенде с помощью цифрового мультиметра, токовых клещей и источника регулируемого напряжения. Тест не покрывает все возможные неисправности, но может быть использован для поиска наиболее часто встречающихся неисправностей генераторов.

Порядок выполнения:

**ЗАМЕЧАНИЕ:** выходное напряжение генератора регулируется изменением величины тока в обмотке возбуждения. Контролируется выходное напряжение регулятором. Если напряжение низкое регулятор пропускает ток через обмотку и увеличивает выходное напряжение. Когда достигается верхний предел напряжения ток возбуждения прекращается. Выходное напряжение исправного генератора и регулятора должно быть:

12В система: 14,0+/-

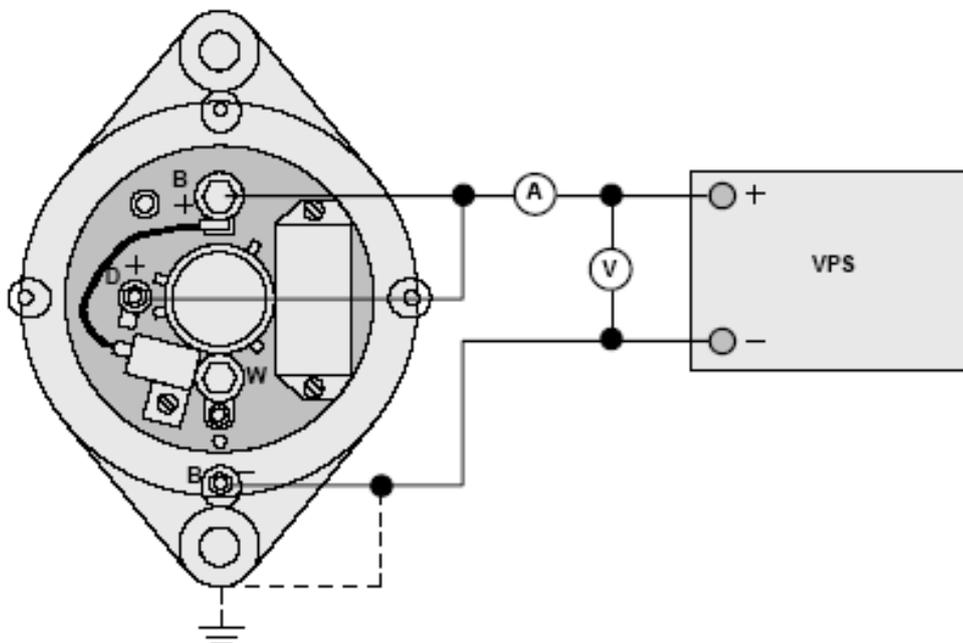
0,5В 24В система:

27,5+/-1,0В

В процессе регулирования напряжение не должно изменяться более чем на 0.3В. Во время теста напряжение измеряется в момент включения и выключения обмотки возбуждения и определяется есть ли короткое замыкание или обрыв в диодном мосте, обмотке возбуждения и регуляторе.

Указание: выберите для проверки 12 или 24 вольтовый генератор.

1. Подключите положительный провод источника регулируемого напряжения к клеммам В+ и D+ генератора как показано на приведенной схеме. Подключите отрицательный провод к клемме В- или массе генератора. Подключите токовые клещи к проводнику клеммы В+ генератора.



2. Отстройте напряжение источника регулируемого напряжения на величину, соответствующую появлению показаний тока на токовых клещах. Запишите напряжение включения тока \_\_\_\_\_ В.

3. Соответствует ли напряжение включения тока спецификации генератора? \_\_\_\_\_ . Если да, то работа завершена. Если нет, приступайте к следующему пункту.

ЗАМЕЧАНИЕ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ: Перед тем, как продолжать проверку регулятора поручите каждому студенту найти спецификацию на ток возбуждения в соответствующем Сервисном Руководстве на тестируемый генератор. Запишите найденные значения: ток \_\_\_\_\_ А при напряжении \_\_\_\_\_ В. Разделите значение напряжения, при котором появляется ток на сопротивление обмотки возбуждения, указанное в Руководстве. Полученное значение будет правильным значением тока возбуждения, которое должен показать амперметр.

4. Если амперметр не показывает тока, то проблема возможно в обрыве обмотки возбуждения или регулятора. Если амперметр показывает слишком большой ток возможно короткое замыкание в обмотке. Если напряжение появления тока не укладывается в номинальные значения возможна неисправность регулятора. Номинальные значения напряжения включения:

12В система: 14,0+/-  
0,5В 24В система:  
27,5+/-1,0В

5. Если в пунктах 3 и 4 были сняты правильные значения, переходите к пункту 6. Если значения неправильные, генератор и/или регулятор имеют дефект.

6. Отстройте источник регулируемого напряжения на напряжение включения, полученное в пункте 2. Медленно увеличивайте напряжение до тех пор когда токовые клещи покажут исчезновение тока. Это и есть напряжение отключения. Запишите значение напряжения отключения: напряжение отключения = \_\_\_\_\_ В.

7. Разница между напряжением включения и отключения не должна превышать 0.3

В. Если разница больше, то регулятор неисправен. Запишите разницу напряжений:  
\_\_\_\_\_ В. Кроме того, при отключении ток должен быстро падать к нулю.  
Если нет, регулятор неисправен.

Если регулятор и генератор удовлетворяют всем проверочным условиям и генератор все равно не работает как надо, проверьте обмотку ротора, статора и выпрямителя.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проведения проверки регулятора напряжения.

## Лабораторная работа № 5

### Проверка обмотки возбуждения генератора

Цель работы: Проведение проверки обмотки возбуждения.

Задание: С помощью мультиметра провести проверку обмотки возбуждения (ротора) в соответствии с Сервисным Руководством для испытываемого генератора.

Порядок выполнения:

Проверка обмотки возбуждения (ротора) на обрыв.

1. Установите на мультиметре предел измерения 200 Ом. Присоедините измерительные провода к обоим контактным кольцам ротора.

Запишите результат: \_\_\_\_\_ Ом.

ЗАМЕЧАНИЕ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ: поручите студентам найти номинальное значение сопротивления в соответствующей справочной литературе.

2. Укладываются ли полученные значения сопротивления в номинальные значения? \_\_\_\_\_
3. Если полученные данные не укладываются в номинальные значения кратко объясните вероятную причину. \_\_\_\_\_

Проверка сопротивления изоляции обмотки возбуждения (ротора)

4. Установите на мультиметре предел измерения 20 мОм. Подсоедините измерительные наконечники между валом ротора и каждым из контактных колец.

Каждое измерение должно показать более 100 кОм. Величина сопротивления 1: Ом

Величина сопротивления 2: \_\_\_\_\_ Ом

5. Если величина измеренного сопротивления не входит в этот предел, кратко объясните возможную причину:
- 
- 

Если результаты измерения сопротивления не входят в указанный предел, то проблема связана с обрывом или замыканием внутри обмотки. Если величина сопротивления изоляции менее 100 кОм, то причина в замыкании ротора на корпус.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проведения проверки обмотки возбуждения генератора.

## **Лабораторная работа № 6**

### **Проверка обмоток статора**

Цель работы: Проведение проверки обмотки статора.

Задание: С помощью мультиметра провести проверку обмотки статора в соответствии с Сервисным Руководством для испытываемого генератора.

Порядок выполнения:

Проверка обмотки статора на обрыв.

1. Установите на мультиметре предел измерения 200 Ом. Присоедините измерительные провода к каждой из 3-х пар выводов обмотки статора. Запишите результаты как указано ниже:

1-я пара \_\_\_\_\_

2-я пара \_\_\_\_\_

3-я пара \_\_\_\_\_

2. Соответствуют ли измеренные значения номинальным? \_\_\_\_\_

3. Если измеренные значения не соответствуют номинальным, кратко изложите возможные причины \_\_\_\_\_
- 

### **Проверка сопротивления изоляции обмотки статора**

4. Установите на мультиметре предел измерения 20 мОм. Присоедините измерительные провода между корпусом статора к каждым из проводников обмотки статора.

Для каждой фазы сопротивление должно быть не менее 100 кОм. (для каждой пары выводов) Величина сопротивления: \_\_\_\_ Ом

Величина сопротивления: \_\_\_\_\_ Ом

Величина сопротивления: \_\_\_\_\_ Ом

5. Если измеренные значения не соответствуют номинальным, кратко изложите возможные причины \_\_\_\_\_

---

Если измеренные параметры обмотки статора не соответствуют номинальным то проблема в обрыве или замыкании в обмотке статора. Если сопротивление изоляции статора менее 100 кОм то проблема в замыкании статора на корпус.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проведения проверки обмоток статора.

## Лабораторная работа № 7

### Проверка выпрямителя

Цель работы: Проведение проверки выпрямителя.

Задание: С помощью мультиметра провести проверку выпрямителя в соответствии с Сервисным Руководством для испытываемого генератора

Порядок выполнения:

Проверка положительных диодов.

1. Переключите мультиметр в режим проверки диодов. Присоедините измерительные провода между к каждым положительным диодом и клеммой В+. (положительные диоды черного цвета)
2. Запишите результаты измерения: \_\_\_\_\_. Поменяйте измерительные провода местами и повторите измерение \_\_\_\_\_
3. Кратко объясните результаты измерений \_\_\_\_\_

---

Каковы должны быть результаты измерения для исправного диода?

Проверка отрицательных диодов.

4. Переключите мультиметр в режим проверки диодов. Присоединить измерительные провода между к каждому отрицательным диодом и корпусом. (отрицательные диоды серебристого цвета)
5. Запишите результаты измерения:\_\_\_\_\_. Поменяйте измерительные провода местами и повторите измерение \_\_\_\_\_
6. Кратко объясните результаты измерений \_\_\_\_\_

Каковы должны быть результаты измерения для исправного диода?

---

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проведения проверки выпрямителя.

## Лабораторная работа № 8

### Проверка щеток

Цель работы: Проведение проверки щеток.

Задание: С помощью мультиметра и линейки провести проверку щеток в соответствии с Руководством по Обслуживанию для испытываемого генератора.

Порядок выполнения:

Проверка щеток на обрыв.

1. Установите на мультиметре предел измерения 200 Ом. Присоедините измерительные провода между щеткой и клеммой. Запишите результат как указано ниже.

Величина сопротивления:\_\_\_\_\_Ом

Проверка замыкания щетки на землю

2. Установите на мультиметре предел измерения 20 мОм. Присоедините измерительные провода между щеткой и корпусом. Запишите результат как указано ниже.

Величина сопротивления:\_\_\_\_\_Ом

Проверка длины щетки

3. С помощью линейки измерьте длину щеток со стороны максимальной

длины. Длина щетки 1 \_\_\_\_\_

Длина щетки 2 \_\_\_\_\_

В справочной литературе найдите величину номинальной длины щеток. При необходимости замените щетки.

При проверке щетки на обрыв сопротивление между щеткой и клеммой должно быть примерно 0,1-0,3 Ом. При проверке замыкания щетки на землю прибор должен показывать не менее 100 кОм.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проведения проверки щеток.

## Лабораторная работа № 9

### Испытание стартера без нагрузки

Цель работы: Проведение испытания стартера без нагрузки.

Задание: С помощью 2-х 12-вольтовых батарей, мультиметра и токовых клещей провести испытание стартера без нагрузки.

Порядок выполнения:

Инструмент:

1. Мультиметр 9U7330 или аналог
2. Токовые клещи 8T0900 или аналог
3. Сервисное руководство для стартера, использованного для теста
4. Выключатель
5. индикатор оборотов или фототахометр

Указание: пользуясь следующими указаниями и Сервисным Руководством провести испытание стартера без нагрузки.

1. Подключите полностью заряженную 12В батарею (2 батареи на 12В в системе на 24В) к стартеру как показано в Сервисном Руководстве. Подключите положительный провод батареи к клемме ВАТ втягивающего реле. Подключите отрицательный провод батареи к отрицательной клемме стартера

2. Подсоедините разомкнутый выключатель между клеммой “S” и клеммой ”ВАТ” втягивающего реле.

3. Подсоедините красный провод мультиметра к клемме “MTR” втягивающего реле. Подсоедините черный провод к отрицательной клемме стартера.
4. Для измерения скорости используйте индикатор оборотов или фототахометр.
5. Замкните контакты выключателя. Запишите результаты как указано ниже.

Ток стартера без нагрузки А

Величина напряжения: \_\_\_\_\_ В

Величина тока: \_\_\_\_\_ А

Скорость: об/мин

**Указание: проанализируйте результаты испытания. Используйте нижеприведенный список возможных причин для определения первопричины неисправности**

6. Низкая скорости и большой ток указывают на:
  - a. Слишком большое механическое сопротивление. Возможные причины:  
Зажатые, загрязненные, изношенные подшипники  
Изгиб якоря  
Задевание незатянутого полюсного наконечника за якорь
  - b. Короткое замыкание в якоре
  - c. Замыкание обмотки якоря или полюсных обмоток на корпус
7. Отсутствие вращения при большом токе указывают на:
  - Замыкание клемм или полюсных обмоток на корпус
  - Заклинивание подшипников
8. Отсутствие вращения при отсутствии тока указывают на:
  - Обрыв в полюсных обмотках
  - Обрыв в якоре
  - Поломка щеточных пружин
9. Пониженная скорость при пониженном токе указывают на:
  - Повышенное внутреннее сопротивление
10. Повышенная скорость при повышенном токе указывают на:
  - Замыкание в обмотках полюсных наконечников
  - Необходима проверка компонентов стартера
11. Напишите короткое объяснение результатов испытания. Укажите предполагаемую первопричину неисправности \_\_\_\_\_.

В следующей лабораторной работе будет проведена проверка компонентов стартера, которую следует проводить после проведения проверки системы пуска на машине и испытания стартера без нагрузки (со снятием с машины).

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проведения испытания стартера без нагрузки.

## Лабораторная работа № 10

### Статические испытания стартера

Цель работы: Проведение статических испытаний стартера.

Задание: С помощью стартера, мультиметра и линейки провести статические измерения полюсных обмоток, якоря и щеток.

Порядок выполнения:

Инструмент:

1. Мультиметр 9U7330 или аналог
2. Линейка
3. Сервисное руководство для стартера, использованного для теста  
Указание: разберите стартер и проведите следующие статические испытания:

**Тест 1: Проверка сопротивления изоляции обмоток полюсных наконечников**

- a. Установите предел измерения мультиметра 20 мОм
- b. Присоедините измерительные наконечники между корпусом стартера и каждым проводником полюсных обмоток. Запишите результат как показано ниже.

Каждое измерение должно показать не менее 100 кОм.

Измеренное значение сопротивления: \_\_\_\_\_ кОм

- c. Присоедините измерительные наконечники между клеммой “MTR” и корпусом стартера. Запишите результат как показано ниже.

Каждое измерение должно показать не менее 100 кОм.

Измеренное значение сопротивления: \_\_\_\_\_ кОм

Если какое-либо измерение менее 100 кОм, что это означает?

---

**Тест 2: Проверка полюсных обмоток на обрыв.**

- a. Установите предел измерения мультиметра Ом.
- b. Присоедините измерительные наконечники между клеммой “MTR” и каждым из концов полюсных обмоток. Запишите результат как показано ниже.

Каждое значение должно быть в пределах 0-0.1 Ом Измеренная величина: \_\_\_\_\_ Ом

Если какое-либо измерение менее 0.1 Ом, что это означает? \_\_\_\_\_

**Тест 3: Проверка короткого замыкания обмоток якоря.**

- a. Уложите якорь на прибор для проверки обмоток и включите его
- b. Удерживайте ножовочное полотно у обмоток якоря и медленно поворачивайте якорь
- c. Полотно не должно вибрировать или притягиваться к обмотке якоря.

Если полотно вибрирует или притягиваться к обмотке якоря то что это означает? \_\_\_\_\_

---

**Тест 4: Проверка сопротивления изоляции обмоток якоря.**

- a. Установите на мультиметре предел измерения 20 МОм.
- b. Присоедините измерительные щупы между магнитопроводом и каждой из ламелей коллектора.

Каждое измерение должно давать не менее 100 кОм

Если какое-либо измерение менее 100 кОм, что это означает?

---

**Тест 5: Проверка щеткодержателя.**

- a. Установите на мультиметре предел измерения “омы”.
- b. Присоедините измерительные щупы между пластиной щеткодержателей и каждым из положительных щеткодержателей. Проверьте оба положительных щеткодержателя. Запишите результат как показано ниже.

Каждое измерение должно давать не менее  
100 кОм Измеренная величина: \_\_\_\_\_ кОм  
\_\_\_\_\_ кОм

Если какое-либо измерение менее 100 кОм, что это означает?

---

**Тест 6: Проверка длины щеток.**

Замерьте длину чтобы определить износ щеток.

Номинальная длина щеток (ссылка на Руководство по сервису) \_\_\_\_\_ мм Измер

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

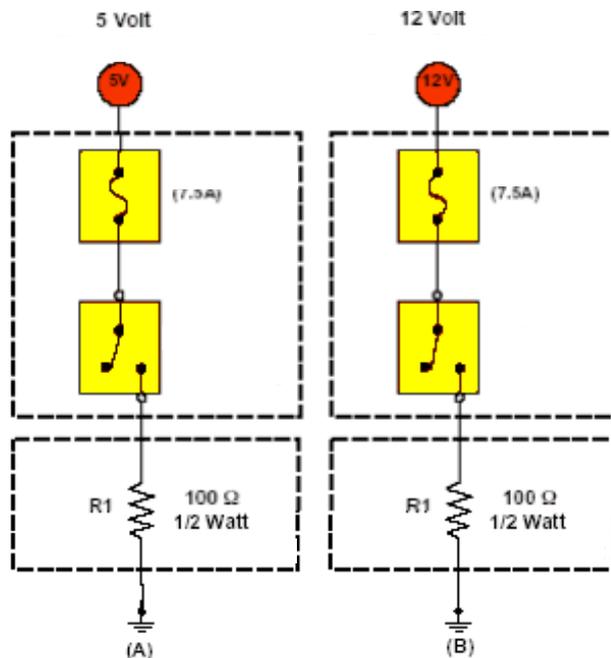
Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика проведения статических испытаний стартера.

## Практическое занятие №1

Тема: Взаимосвязь тока и напряжения

Цель работы: С помощью лабораторного стенда и цифрового мультиметра измерьте ток и напряжение в цепях А и В. Запишите результаты измерений, объясните взаимосвязь между напряжением, током и сопротивлением при увеличении напряжения питания цепи от 5 В до 12 В.



Необходимые инструменты:

- Лабораторный электротехнический стенд
- Цифровой мультиметр
- Набор щупов для мультиметра

**Задание:** Установите модули с плавким предохранителем, выключателем и резистором на 100 Ом на лабораторный стенд. Соедините источник питания на 5 В со схемой подключения.

Выполните следующие шаги с записью результатов.

Шаг 1: Переведите выключатель в положение ВКЛ. Шаг 2:

Измерьте напряжение на резисторах.

- Каково падение напряжения на резисторе? **5 В**
- Каков ток в цепи? **50 мА**

Шаг 3: Переведите выключатель в положение ВЫКЛ.

**Задание:** Соедините источник питания на 12 В с цепью, и повторите измерения. Ответьте на следующие вопросы.

Шаг 4: Переведите выключатель в положение ВКЛ. Шаг 5:

Измерьте напряжение на резисторах.

- Каково падение напряжения на резисторе? **12 В**
- Каков ток в цепи? **120 мА**

Шаг 6: Переведите выключатель в положение ВЫКЛ.

Шаг 7: Объясните какое влияние на ток оказывает увеличение напряжения. При этом сопротивление остается тем же самым. **Поскольку напряжение увеличилось в цепи с постоянным сопротивлением, ток увеличится.**

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

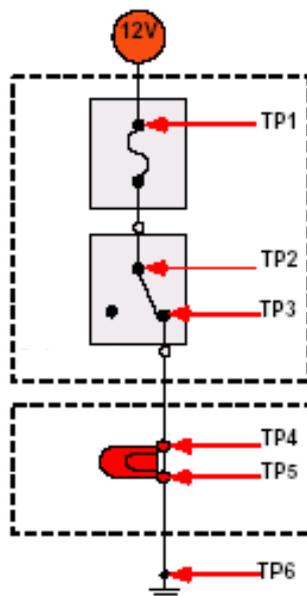
Контрольные вопросы для самопроверки

1. Взаимосвязь тока и напряжения.

## Практическое занятие №2

Тема: Падение напряжения.

Цель работы: Собрать электрическую цепь как показано, и измерить падение напряжения.



**Набор инструментов:** Цифровой Мультиметр 9U7330, электрические щупы, лабораторный стенд.

**Задание:** Соберите лабораторный стенд согласно.схемы. Выполните следующие задачи.

Шаг 1: Подключите стенд к источнику питания 220 В переменного тока. Шаг 2:

Подключите цепь к 12 В.

Шаг 3: Установите выключатель в положение ВКЛ.

**Задание:** Ответьте на следующие вопросы.

1. Лампа горит? \_\_\_\_\_ (если \_\_\_\_\_ да, продолжите) (если нет, сообщите преподавателю)
2. Измерить и записать напряжение источника (TP1 - TP6) \_\_\_\_\_ В
3. Измерить и записать падение напряжения на выключателе (TP2 - TP3) \_\_\_\_\_ В
4. Измерить и записать падение напряжения (TP2 - TP5) \_\_\_\_\_ В
5. Измерить и записать падение напряжения на лампе (TP4 - TP5) \_\_\_\_\_ В

Задание: Напишите краткое пояснение к замерам.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

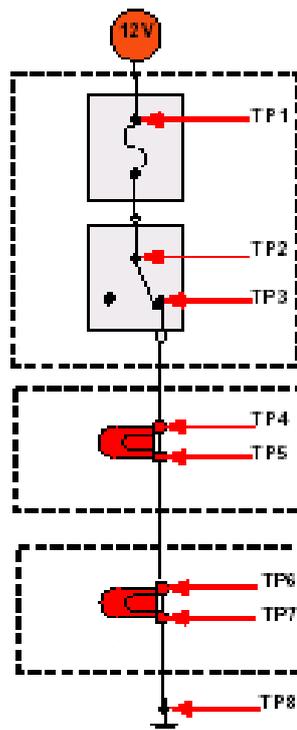
Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика определения падения напряжения.

### Практическое занятие №3

Тема: Падение напряжения с составной нагрузкой

Цель работы: Собрать электрическую цепь как показано, и измерить падение напряжения. Записать результаты



**Требуемый Набор инструментов:**

- Лабораторный стенд
- Цифровой мультиметр 9U7330 или его аналог
- Набор наконечников для мультиметра

**Задание: Настройте стенд как показано на иллюстрации выше. Выполните следующие шаги.**

Шаг 1: Подключите стенд к источнику питания 115 В переменного тока. Шаг 2: Подключите цепь к 12 В.

Шаг 3: Установите выключатель в положение ВКЛ.

**Задание: Ответьте на следующие вопросы.**

1. Горят ли обе лампы на стенде? (если да, продолжите) (если нет,

сообщите преподавателю)

2. Измерить и записать падение напряжения на выключателе (TP1 – TP4) \_\_\_ В

3. Измерить и записать падение напряжения на нагрузках (TP3 - TP8) \_\_\_ В

4. Измерить и записать падение напряжения (TP4 – TP7) \_\_\_ В

5. Измерить и записать падение напряжения на лампе (TP4 - TP5) \_\_\_ В

6. Измерить и записать падение напряжения на лампе (TP6 - TP7) \_\_\_ В

Задание: Напишите краткое пояснение к замерам.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

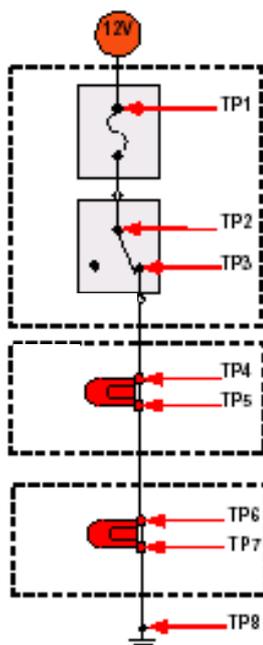
Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика измерения падения напряжения с составной нагрузкой.

### Практическое занятие №4

Тема: Падение напряжения с нагрузками различного размера.

Цель работы: Собрать электрическую цепь как показано, и измерить падение напряжения. Записать результаты.



**Требуемый Набор инструментов:**

- Лабораторный стенд
- Цифровой мультиметр 9U7330 или его аналог
- Набор наконечников для мультиметра

**Задание: Настройте стенд как показано на иллюстрации выше. Выполните следующие шаги.**

Шаг 1: Подключите стенд к источнику питания 115 В переменного тока. Шаг 2: Подключите цепь к 12 В.

Шаг 3: Установите выключатель в положение ВКЛ.

**Задание: Ответьте на следующие вопросы.**

1. Горят ли обе лампы на стенде? \_\_\_\_\_ (если да, продолжите) (если нет, сообщите преподавателю)
2. Измерить и записать падение напряжения на выключателе (TP1 – TP4) \_\_\_\_\_ В
3. Измерить и записать падение напряжения на нагрузках (TP3 - TP8) \_\_\_\_\_ В
4. Измерить и записать падение напряжения (TP4 – TP7) \_\_\_\_\_ В
5. Измерить и записать падение напряжения на лампе (TP4 - TP5) \_\_\_\_\_ В
6. Измерить и записать падение напряжения на лампе (TP6 - TP7) \_\_\_\_\_ В

Задание: Напишите краткое пояснение к замерам.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

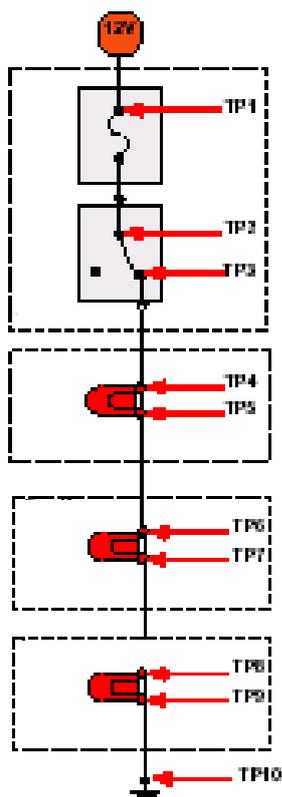
Контрольные вопросы для самопроверки

1. Методика измерения падения напряжения с нагрузками различного размера.

## Практическое занятие №5

Тема: Электрический ток в последовательной цепи.

Цель работы: Собрать электрическую цепь как показано, и измерить падение напряжения. Записать результаты.



### Требуемый Набор инструментов:

- Лабораторный стенд
- Цифровой мультиметр 9U7330 или его аналог
- Набор наконечников для мультиметра

**Задание: Настройте стенд как показано на иллюстрации выше. Выполните следующие шаги.**

Шаг 1: Соберите цепь используя только лампу 1

Шаг 2: Подключите стенд к источнику питания 115 В AC.

Шаг 3: Подключите цепь к 12 В.

Шаг 4: Установите выключатель в положение ВКЛ.

**Задание: Ответьте на следующие вопросы.**

1. Лампа 1 горит? (если да, продолжите) (если нет, сообщите преподавателю)  
2. Измерьте и сделайте запись тока в цепи. Поверните выключатель в положение ВЫКЛ. Измерьте ток между TP2 - TP3. Какой ток течет в цепи? \_\_\_\_\_ А **(Зависит от выбранной лампы) (Выполнить лабораторную работу до класса)**

3. Используйте замеренные значения тока, чтобы вычислить сопротивление лампы. Какое сопротивление лампы? \_\_\_\_\_ Ом. **(Зависит от выбранной лампы) (Выполнить лабораторную работу до класса)**

4. С выключателем в положении ВЫКЛ установите две дополнительных лампы, маленькую и большую. Измерьте ток между TP2 - TP3. Какой ток течет в цепи?  
\_\_\_\_\_ А

**(Выполнить лабораторную работу до класса)**

5. Используйте замеренные значения тока, чтобы вычислить сопротивление лампы. Какое сопротивление лампы? \_\_\_\_\_ Ом. **(Зависит от выбранной лампы) (Выполнить лабораторную работу до класса)**

6. Объясните характеристики цепи, когда в цепь добавили две дополнительных лампы.

Ток цепи увеличился, уменьшился или остался тот же? \_\_\_\_\_. Какой эффект был оказан на полное сопротивление цепи? Сопротивление увеличилось, уменьшилось или осталось то же самое? \_\_\_\_\_.

7. Какая лампа имеет большее падение напряжения? \_\_\_\_\_ (Объяснение)  
\_\_\_\_\_.

8. С полностью собранной цепью (L1, L2 и L3) и выключателем в положении ВКЛ, ответьте на следующие вопросы:

Все три лампы горят? \_\_\_\_\_

Какие падения напряжения были обнаружены и объясните почему их значения отличны?  
\_\_\_\_\_

Примечания: Выполнить лабораторную работу до класса. Значения сопротивления ламп определяют результаты.

Задание: Напишите краткое пояснение к замерам.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

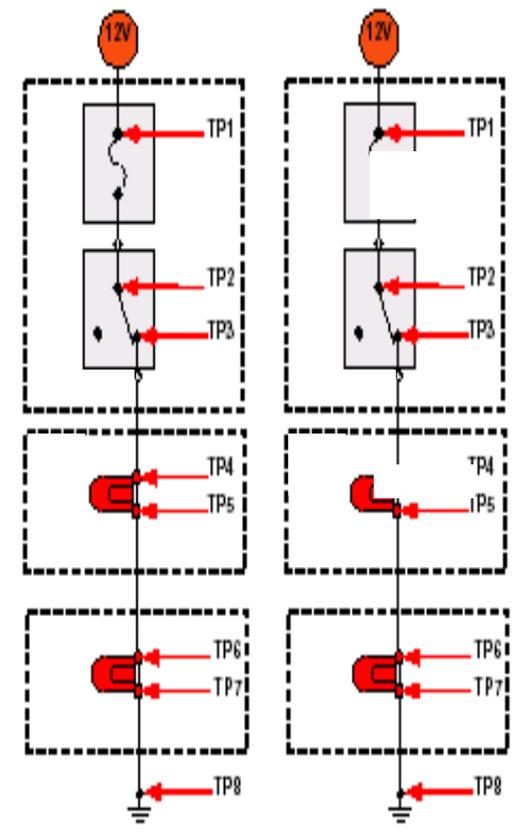
## Практическое занятие №6

Тема: Падение напряжения с равными нагрузками.

Цель работы: Собрать электрическую цепь как показано, и измерить падение напряжения. Записать результаты.

**Требуемый Набор инструментов:**

- Лабораторный стенд
- Цифровой мультиметр 9U7330 или его аналог
- Набор наконечников для мультиметра
- 3 резистора на 560 Ом и ½ Вт



**Задание:** Настройте стенд как показано на иллюстрации выше. Выполните следующие шаги.

**Повторите со студентами принципы параллельных цепей.**

В параллельной цепи, на каждой ветви независимо от сопротивления, падение напряжения одинаково. Сделайте так, чтобы студенты собрали цепь и проверили, что падение напряжения одинаково.

1. Измерить падение напряжения в указанных точках  
TP1 - TP2 \_\_\_\_\_ В TP3 - TP4 \_\_\_\_\_ В TP5 - TP6 \_\_\_\_\_ В TP7 - TP8 \_\_\_\_\_ В
2. Падение напряжения одинаково на всех ветвях?
3. Используя значения падений напряжений, вычислите ток, протекающий через каждую ветвь. Запишите вычисления \_\_\_\_\_. Используя мультиметр, измерьте ток в цепи. Схожи ли значения измеренного и вычисленного тока? **Нет** (Объясните) **Из-за различий в значениях сопротивлений, значения тока будут различаться**
4. Используя закон Ома, вычислите полное сопротивление цепи. Запишите следующее:  $E_t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В}$   
 $I_t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А}$   
 $R_t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Ом}$

### Примечания: Пример

Сопротивление двух параллельных ветвей =  $(560 \cdot 560)/(560 + 560) = 280 \text{ Ом}$

Сопротивление трех параллельных ветвей =  $(280 \cdot 560)/(280 + 560) = 187 \text{ Ом}$   $I_t = 12 \text{ В}/187 \text{ Ом} = 0,0642 \text{ А}$

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

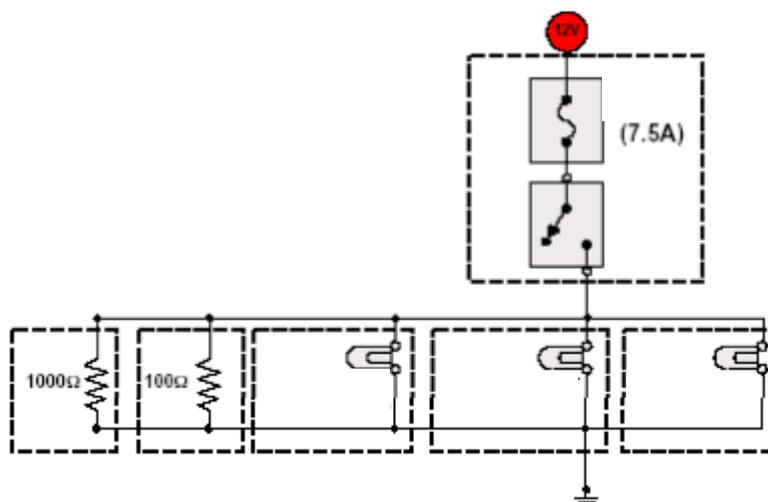
Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

### Практическое занятие №7

Тема: Параллельные сопротивления.

Цель работы: Соединить электрические компоненты как показано на схеме. Измерить ток когда неравные сопротивления добавляются параллельно. Записать результаты.



**Требуемый Набор инструментов:**

- Лабораторный стенд
- Цифровой мультиметр 9U7330 или его аналог
- Набор наконечников для мультиметра

**Задание: Соедините компоненты следующим образом:**

**Шаг 1:** Установите на лабораторный стенд модуль 1, который содержит плавкий предохранитель, переключатель и большую лампу. Таким образом, большая лампочка подключена последовательно с предохранителем и выключателем.

1. Объясните процедуру замера тока, протекающего через лампу.

2. Какой ток течет через лампу? \_\_\_\_\_

**Шаг 2:** К существующей цепи стенда добавьте модуль 2, который содержит маленькую лампу. Модуль 1 и 2 подключены параллельно.

3. Измерьте полный ток цепи \_\_\_\_\_ А

4. Какое падение напряжения на каждой лампе? Лампа 1 \_\_\_\_\_ В, Лампа 2 \_\_\_\_\_ В

\_\_\_\_\_ В.

5. Значение тока уменьшилось, когда была добавлена вторая лампа? \_\_\_\_\_

Объясните \_\_\_\_\_.

**Шаг 3: К существующей цепи стенда добавьте модуль 3, который содержит большую лампу. Модуль 1,2 и 3 подключены параллельно.**

3. Измерьте полный ток цепи \_\_\_\_\_ А

4. Какое падение напряжения на каждой лампе?

Лампа 1 \_\_\_\_\_ В, Лампа 2 \_\_\_\_\_ В, Лампа 3 \_\_\_\_\_ В.

5. Значение тока уменьшилось, когда была добавлена третья лампа? \_\_\_\_\_

Объясните \_\_\_\_\_.

**Шаг 4: К существующей цепи стенда добавьте модули 4 и 5, которые содержат резисторы на 100 Ом и 1000 Ом. Все модули подключены параллельно.**

9. Измерьте полный ток цепи \_\_\_\_\_ А

**Задание: Обсудите следующие характеристики цепи.**

10. Какое влияние на ток оказало подключение дополнительных модулей?

11. Какое влияние на ток оказало подключение в цепь сопротивления \_\_\_\_\_.

12. Как изменится падение напряжения на каждом элементе при подключении в цепь сопротивления \_\_\_\_\_.

13. Объяснить процедуру подключения мультиметра в цепь для измерения тока.

14. Используя измеренные значения тока, вычислите значение сопротивления цепи?

\_\_\_\_\_ Ом.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

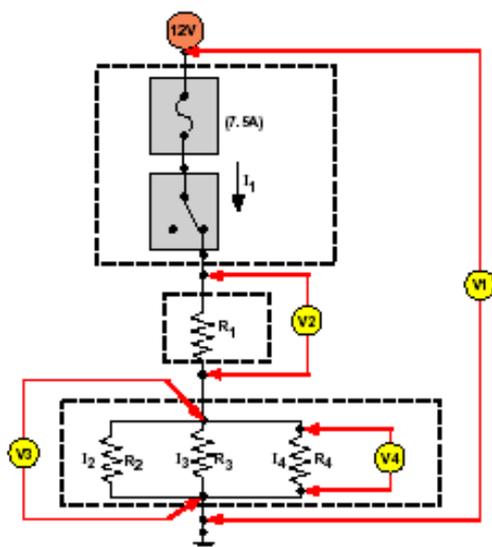
Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

## Практическое занятие №8

Тема: Сопротивления, подключенные последовательно-параллельно.

Цель работы: Соединить электрические компоненты как показано на схеме. Измерить ток когда неравные сопротивления добавляются параллельно. Записать результаты.



**Требуемый Набор инструментов:**

- Лабораторный стенд
- Цифровой мультиметр 9U7330 или его аналог
- Набор наконечников для мультиметра

**Задание: Соедините компоненты следующим образом:**

**Шаг 1:** Установите на лабораторный стенд модуль, который содержит плавкий предохранитель и переключатель, а также модуль #1 с резистором на 100 Ом и модуль #2 с тремя параллельными резисторами ( $R_2 = 100 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 1000 \text{ Ом}$  и  $R_4 = 10\,000 \text{ Ом}$ ).

**Шаг 2:** Вычислите следующее:

$$\begin{array}{ll} E_t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} & I_t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А} \\ R_t = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} & \\ V_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} & I_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А} \\ V_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} & I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А} \\ V_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} & I_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А} \\ V_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} & I_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ А} \end{array}$$

**Шаг 3:** С помощью мультиметра измерьте следующее.

$$V_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} \quad V_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В} \quad V_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ В}$$

**Задание: Проанализируйте вычисленные значения и значения измеренные.**

**Ответьте на следующие вопросы:**

1. Существует ли различия между значениями полученными в результате измерений и вычисленными в точке  $V_1$ ?

(объясните) **Да, различие из-за резистора, не являющегося совершенным.**

2. Измерьте ток текущий через каждый резистор модуля #2 с тремя параллельными резисторами. Объясните процедуру подключения мультиметра в цепь для измерения тока. **Используйте последовательный способ подключения вольтметра в цепь.**

**Задание: Сделайте запись следующих**

**измерений:** Электрический ток через  $R_2$   $\underline{\hspace{2cm}}$  А

Электрический ток через  $R_3$   $\underline{\hspace{2cm}}$  А

Электрический ток через  $R_4$   $\underline{\hspace{2cm}}$  А

Существует ли различия между значениями полученными в результате измерений и вычисленными. (Объясните)  $\underline{\hspace{2cm}}$

**Да, различие из-за резистора, не являющегося совершенным.**

Форма отчетности:

Отчет ..

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

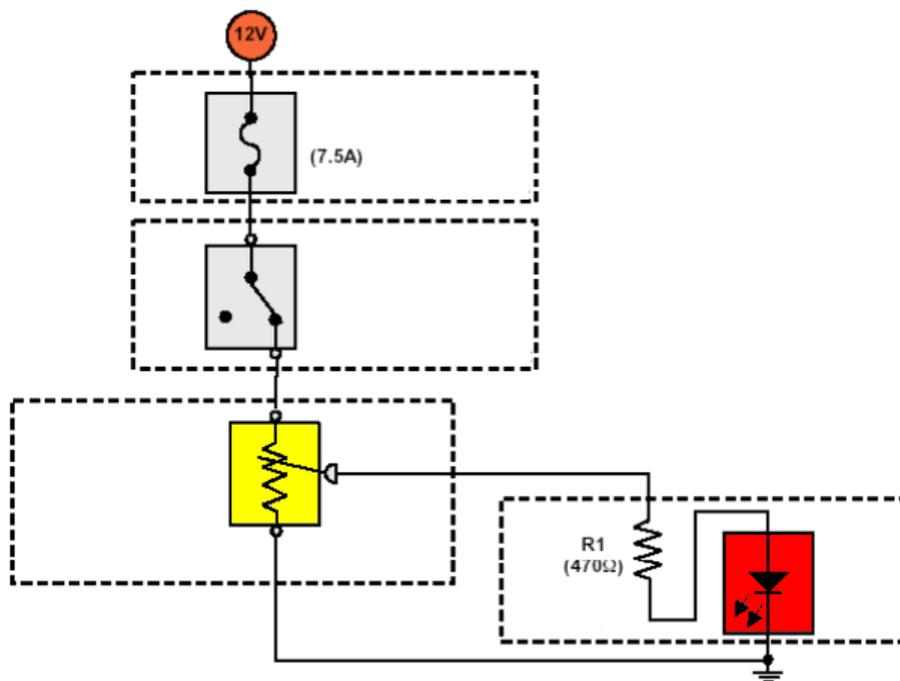
Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

## Практическое занятие №9

Тема: Работа потенциометра.

Цель работы: Используя цифровой мультиметр, испытательный электротехнический стенд и необходимые компоненты, измерить падение напряжения на светодиодном модуле для демонстрации функционирования потенциометра.



### **Инструменты:**

1. Испытательный электротехнический стенд.
2. Предохранитель, выключатель, потенциометр, светодиодный модуль, необходимые монтажные провода.
3. Цифровой мультиметр и измерительные щупы.

**Указание:** Собрать цепь согласно схемы на рисунке. Установить мультиметр на измерение падения напряжения между двумя контактными выводами светодиодного модуля.

1. Повернуть ручку потенциометра в положение «Выкл» до упора (против часовой стрелки).
2. Включить цепь выключателем в положение «Вкл».

Следя за показаниями мультиметра медленно поворачивать ручку потенциометра по часовой стрелке. Что происходит с показаниями?

3. Наблюдать за светодиодом. В какой точке он начинает светиться?
4. В какой точке он горит ярче всего?

### Форма отчетности:

Отчет.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

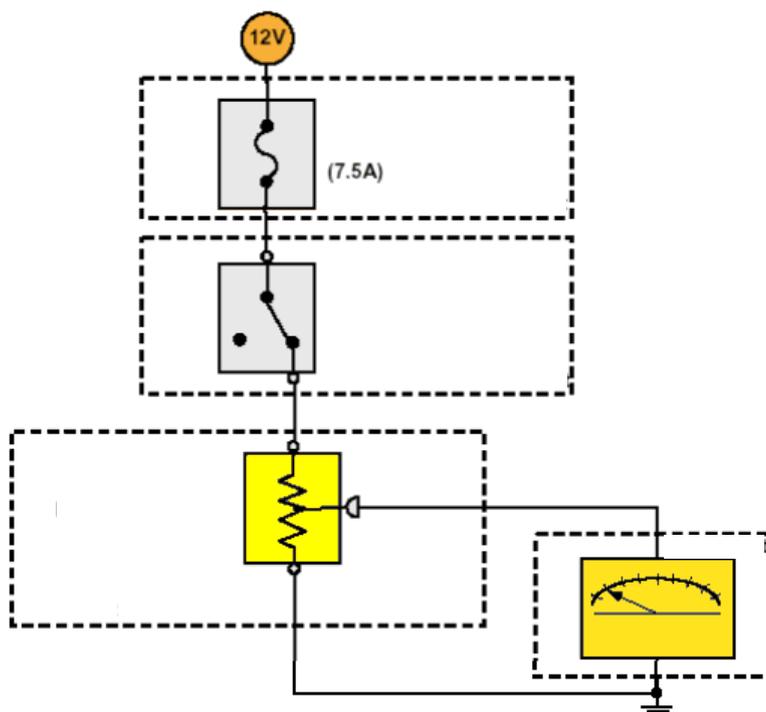
## Практическое занятие №10

Тема: Применение потенциометра.

Цель работы: Используя цифровой мультиметр, испытательный электротехнический стенд и необходимые компоненты, измерить падение напряжения на модуле контроля уровня топлива для демонстрации функционирования потенциометра как датчика.

### **Инструменты:**

1. Испытательный электротехнический стенд.
2. Предохранитель, выключатель, потенциометр, модуль контроля уровня топлива, необходимые монтажные провода.
3. Цифровой мультиметр и измерительные щупы.



**Указание:** Собрать цепь согласно схемы на рисунке. Установить мультиметр на измерение падения напряжения между двумя контактными выводами модуля контроля уровня топлива.

1. Повернуть ручку потенциометра в положение до упора против часовой стрелки.
2. Включить цепь выключателем.
3. Следя за показаниями модуля контроля уровня топлива, медленно поворачивать ручку потенциометра по часовой стрелке.
4. Что происходит с показаниями модуля контроля уровня топлива при повороте ручки потенциометра до упора по часовой стрелке? \_\_\_\_\_

5. Повторить перемещение ручки потенциометра, при этом наблюдая за показаниями мультиметра. Что происходит с напряжением при вращении ручки потенциометра? \_\_\_\_\_

6. Объяснить РАБОТА потенциометра при использовании его как датчика? \_\_\_\_\_

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

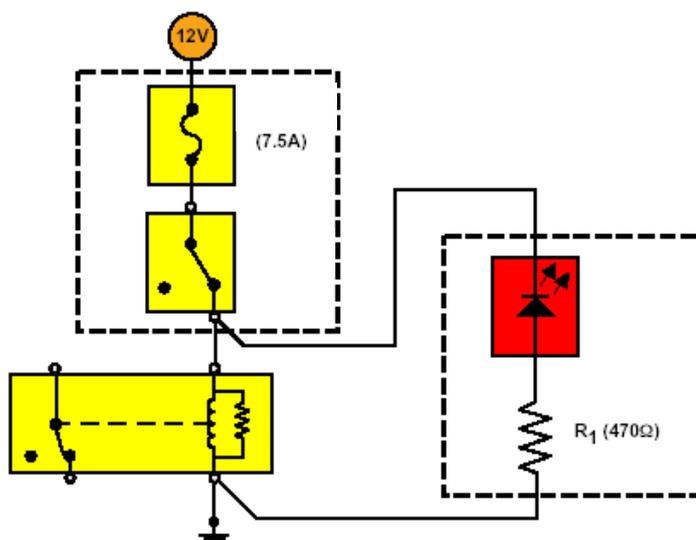
Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

### Практическое занятие №11

Тема: Применение диодов в качестве защитных устройств.

Цель работы: Используя цифровой мультиметр, испытательный электротехнический стенд и необходимые компоненты, продемонстрировать действие диода как защитного устройства от скачков напряжения.



**Инструменты:**

1. Испытательный электротехнический стенд.
2. Предохранитель, выключатель, резистор, реле с катушкой, светодиодный модуль, необходимые монтажные провода.
3. Цифровой мультиметр и измерительные щупы.

**Указание:** Соберите цепь согласно схемы на рисунке. Включите питание испытательного электротехнического стенда. Ответьте на следующие вопросы.

1. Загорелся ли светодиод при включении выключателя питания? \_\_\_\_\_
2. Замкнулись ли контакты реле при включении выключателя питания? \_\_\_\_\_

**Указание:** После завершения предыдущего этапа задания, отсоедините светодиод и резистор, оставив под напряжением реле с катушкой. Замерьте скачок напряжения на катушке реле, вызванный действием магнитного поля катушки, при отключении выключателя питания.

1. Установите мультиметр в режим измерения постоянного напряжения (VDC) и активируйте функцию фиксации минимального/максимального значения.
2. Запишите значение напряжения при его скачке: \_\_\_\_\_ Вольт.

Объясните кратко, особенности действия диода в цепи при использовании его для рассеивания скачков напряжения.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3-5] из раздела 7.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для получения информации при подготовке к занятиям, создания презентационного сопровождения лекций, создания тематических веб-сайтов, интерактивного общения, участия в онлайн-конференциях, работы в электронной информационной среде, используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Imagine Premium (OS Windows 7 Professional);
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License;
- КОМПАС-3D V13;
- Adobe Reader.

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

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Учебная мебель, проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным	

		обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17" LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD	
ЛР, ПЗ	Лаборатория гидро- пневмопривода	Учебная мебель, учебно-лабораторный стенд для изучения гидравлических приводов «Гидравлические приводы с ПЛК»; Гидравлические и пневматические системы и средства автоматизики; Настольная лаборатория гидравлики;	ЛР 1-10 ПЗ 1-11
СР	Читальный зал №1	Учебная мебель, оборудование 10-ПК i5- 2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung);принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	ФОС
ПК-4	Способность определять способы достижения целей проекта, выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе	1. Общие сведения об электрооборудовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	Вопросы к экзамену 1-4
ПСК-2.7	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ	2. Характеристики функциональных узлов и элементов.	Вопросы к экзамену 5-10
		3. Проектирование и принципы работы электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	Вопросы к экзамену 11-20

## 2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><b>1.</b>Классификация электрооборудования, условия эксплуатации.</p> <p><b>2.</b>Основные технические требования.</p> <p><b>3.</b>Номинальные параметры, условные обозначения изделий.</p> <p><b>4.</b>Электроприводы рабочего оборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.</p> <p><b>5.</b>Электростартеры: устройство, характеристики, особенности работы.</p> <p><b>6.</b>Схемы управления.</p> <p><b>7.</b>Системы зажигания.</p> <p><b>8.</b>Системы управления технологическим процессом подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.</p> <p><b>9.</b>Системы повышения производительности землеройно-транспортных машин.</p> <p><b>10.</b>Системы автоматизации планировочных работ.</p> <p><b>11.</b>Схемы электрооборудования коммутация и защитная аппаратура.</p> <p><b>12.</b>Электропривод и схемы управления электроприводом.</p> <p><b>13.</b>Информационно-измерительные системы, датчики и указатели.</p> <p><b>14.</b>Системы освещения, световая и звуковая сигнализация.</p> <p><b>15.</b>Аккумуляторные батареи принцип работы и характеристики.</p> <p><b>16.</b>Генераторные установки принцип действия и характеристики.</p> <p><b>17.</b>Регуляторы напряжения.</p> <p><b>18.</b>Экономия топливных ресурсов.</p> <p><b>19.</b>Оптимизация работы двигателя, управление подачей топлива с целью повышения КПД.</p> <p><b>20.</b>Использование ПЛК при проектировании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.</p>	<p><b>1.</b> Общие сведения об электрооборудовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.</p> <p><b>2.</b> Характеристики функциональных узлов и элементов.</p> <p><b>3.</b>Проектирование и принципы работы электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.</p>
2.	ПК-10	способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования		
	ПСК-2.7	Способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ		

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать:</b> (ОК-1) основные понятия в сфере наземных транспортно-технологических средств; (ПК-10) основные особенности разработки конструкторско-технической документации; (ПСК-2.7) основную технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p>	<b>отлично</b>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует полное освоение теоретического содержания дисциплины; представляет практические навыки работы на учебных стендах учетом основных требований безопасности; все учебные задания выполнены правильно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
<p><b>Уметь:</b> (ОК-1) обобщать, анализировать, систематизировать информацию в области наземных транспортно-технологических средств; (ПК-10) осуществлять разработку конструкторско-технической документации; (ПСК-2.7) осуществлять разработку технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ;</p>	<b>хорошо</b>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в усвоении учебного материала им допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков решений практических задач.
<p><b>Владеть:</b> (ОК-1) способностями к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в сфере наземных транспортно-технологических средств. (ПК-10)</p>	<b>удовлетворительно</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в его ответе содержание теоретического материала раскрыто неполно, но показано общее понимание вопроса и
<p>навыками разработки конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов. (ПСК-2.7) навыками разработки технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.</p>	<b>неудовлетворительно</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний основных понятий конструкций наземных транспортно-технологических систем, навыков решения практических задач на учебных стендах.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Изучение дисциплины «Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования» охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому и проектно-конструкторскому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам:

1. Общие сведения об электрооборудовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

2. Характеристики функциональных узлов и элементов.

3. Проектирование и принципы работы электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

Закрепление всех вопросов, рекомендуемых для лабораторных работ, практических занятий, а также при подготовке к экзамену, требует основательной самостоятельной подготовки. Учитывая значимость самостоятельной работы, литература, вопросы для самопроверки - в разделах «Лабораторные работы», «Практические занятия».

Работа с литературой является обязательной. При этом приветствуется привлечение дополнительных источников из Интернета. В случае возникновения определенных вопросов, обучающийся может обратиться к преподавателю за консультацией как на лабораторных работах, так и во время индивидуальных консультаций.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде лекций, лабораторных работ, практических занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

### **Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является обучение будущих специалистов правильно выбирать и использовать необходимые электронные устройства при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании наземных транспортно-технологических средств (НТТС), понимать и составлять совместно со специалистами техническое задание на проектирование и разработку электронного и электротехнического оборудования для обеспечения эффективной работы НТТС.

Задачей изучения дисциплины является: получение практических навыков по выбору электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; освоение общей методологии и принципов эксплуатации, ремонта, сервисного обслуживания электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк-34 час., ЛР – 17 час., ПЗ – 17 час., СР – 76 час.  
Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часа, 5 зачетных единиц.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Общие сведения об электрооборудовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.
2. Характеристики функциональных узлов и элементов.
3. Проектирование и принципы работы электрооборудования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-10 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования;

ПСК-2.7 - способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ.

**4. Вид промежуточной аттестации:** экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

---

---

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

---

---

---

Протокол заседания кафедры СДМ №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*(подпись)*

\_\_\_\_\_

*(Ф.И.О.)*

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства от 11.08.2016г. № 1022

для набора 2014 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413; для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

**Программу составил:**

Федоров Вячеслав Сергеевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ от «24» декабря 2018г., протокол № 6

И.о. заведующего кафедрой СДМ К.Н. Фигура

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего кафедрой СДМ К.Н. Фигура

Директор библиотеки Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией МФ от «28» декабря 2018 г., протокол №5

Председатель методической комиссии МФ Г.Н. Плеханов

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_