

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.18 Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
(код и наименование направления подготовки)

Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.18 Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин  
наименование кафедры

протокол № 6 от " 10 " 02 2023 г.

Декан строительного-технологического факультета  Завьялова И.В.  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:  
доцент  Манакова О.С.  
должность подпись расшифровка подписи  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР  М.А. Зорина  
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов  А.В. Спирин  
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры  А.В. Сидоров  
личная подпись расшифровка подписи

© Манакова О.С., 2023  
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- приобретение знаний в области электротехники, их использование при осуществлении контроля технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов с использованием средств технического диагностирования

**Задачи:**

- сформировать знания о параметрах технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов;

- приобретение общих и специализированных знаний в области устройства и эксплуатации электрического и электронного оборудования;

- сформировать знания об устройствах и принципах функционирования элементов электрооборудования и электронных систем транспортно-технологических машин и оборудования

- сформировать навыки обеспечения безопасных условий выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортно-технологических машин, оборудования и их компонентов с учётом особенностей эксплуатации и специфики транспортных, транспортно-технологических и сервисных предприятий отрасли

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Физика, Б1.Д.Б.30 Основы конструкции и расчёта гидравлических и пневматических систем*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Технологические процессы технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин, Б1.Д.В.3 Технологические процессы ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, Б1.Д.В.7 Техническая диагностика транспортных и транспортно-технологических машин нефтегазовой отрасли*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен осуществлять контроль технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов с использованием средств технического диагностирования	ПК*-3-В-2 Определяет параметры технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов	<b>Знать:</b> - назначение и устройство основных систем и узлов современного электротехнического и электронного оборудования; - принципы работы электрических машин различного типа; - параметры технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов <b>Уметь:</b> - осуществлять контроль технического состояния

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>транспортно-технологических машин и комплексов с использованием средств технического диагностирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать законы и методы электротехники и электроники в профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами современных методов проектирования и расчета электрических схем и механизмов в профессиональной деятельности;</li> <li>- способами определения параметров технического состояния транспортно-технологических машин и комплексов</li> </ul>
<p>ПК*-4 Способен руководить выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортно-технологических машин и их компонентов</p>	<p>ПК*-4-В-1 Демонстрирует знание устройства и принципов функционирования элементов электрооборудования и электронных систем транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>ПК*-4-В-5 Обеспечивает безопасные условия выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортно-технологических машин, оборудования и их компонентов с учётом особенностей эксплуатации и специфики транспортных, транспортно-технологических и сервисных предприятий отрасли</p>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные системы электрооборудования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;</li> <li>- принцип действия, конструкцию, характеристику основных приборов и аппаратов электрооборудования транспортных и транспортно - технологических машин и оборудования.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать безопасные условия выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортно-технологических машин, оборудования и их компонентов с учётом особенностей эксплуатации и специфики транспортных, транспортно-технологических и сервисных предприятий отрасли</li> </ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>- экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых устройств, приборов и аппаратов электрооборудования транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками руководства выполнением работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортно-технологических машин и их компонентов</p>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>14,25</b>	<b>15,25</b>	<b>29,5</b>
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	4	8	12
Лабораторные работы (ЛР)	4		4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		1	1
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям)	0,25	0,25	0,5
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электрические цепи постоянного тока.	17	-	-	2	15
2	Электрические цепи однофазного синусои-	21	2	2	2	15

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	дального тока.					
3	Трёхфазные электрические цепи	17	2	-	-	15
4	Трансформаторы	15	-	-	-	15
5	Электрические машины	20	2	2	-	16
6	Основы электроники	18	-	-	-	18
	Итого:	108	6	4	4	94

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Автомобильные аккумуляторные батареи	16	2	2	-	13
8	Система электроснабжения автомобиля	17	2	2	-	14
9	Система электростартерного пуска ДВС	17	2	2	-	14
10	Система зажигания автомобиля	17	-	2	-	14
11	Система освещения и сигнализации автомобиля	14	-	-	-	13
12	Информационно-измерительная система автомобиля	14	-	-	-	13
13	Вспомогательное электрооборудование автомобиля	13	-	-	-	13
	Итого:	108	6	8		94
	Всего:	216	12	12	4	188

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 Электрические цепи постоянного тока

Электрическая энергия, ее особенности и области применения. Источники постоянного тока. Стандартные графические обозначения. Основные законы электрических цепей. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Определение нелинейной цепи и основные вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Последовательное соединение нелинейных резисторов. Основные способы расчета нелинейных цепей. Параллельное соединение нелинейных резисторов. Графическое решение задач.

### 2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока

Основные параметры, характеризующие синусоидальные величины. Электрическая цепь однофазного синусоидального тока с идеальным резистивным элементом. Активная мощность. Векторная диаграмма. Электрическая цепь с идеальной индуктивной катушкой. Реактивная мощность. Векторная диаграмма. Электрическая цепь с идеальным конденсатором. Векторная диаграмма. Треугольник сопротивлений. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Цепи с последовательным соединением ветвей. Резонанс напряжений, условие его возникновения, практическое применение. Цепи с параллельным соединением ветвей. Резонанс токов, условия его возникновения, практическое применение. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение.

### 3 Трёхфазные электрические цепи

Трёхфазная система ЭДС. Основные определения трёхфазной цепи. Основные схемы соединения трёхфазных цепей, определение линейных и фазовых величин. Преимущества трёхфазных систем. Решение задач и построение векторных диаграмм напряжений и токов в комплексной плоскости для соединения фаз источника питания звездой и треугольником. Активная,

реактивная и полная мощности трехфазной системы. Симметричные и несимметричные режимы работы трехфазных цепей. Измерение активной мощности трехфазной системы.

#### **4 Трансформаторы.**

Однофазный трансформатор. Устройство и принцип действия. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора, назначение и условия проведения. Потери энергии и КПД. Изменение, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов. Параллельная работа трансформаторов.

#### **5 Электрические машины**

Получение вращающегося магнитного поля с помощью трехфазной системы ЭДС. Устройство и принцип действия АМ. Конструкции фазного и короткозамкнутого роторов. Скольжение. Преобразование энергии, происходящее в АМ. Активная, электромагнитная и полезная мощности АМ. Потери и КПД АМ. Электромагнитный момент АМ и его зависимость от величины скольжения и напряжения сети. Механическая характеристика АМ. Пуск АМ. Регулирование скорости вращения. Устройство, принцип действия и область применения синхронных машин. Работа синхронной машины в режиме автономного генератора. Реакция якоря. Мощность и электромагнитный момент. Синхронный двигатель. Регулирование реактивной мощности синхронного двигателя. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Режимы работы машины постоянного тока. ЭДС и электромагнитный момент машин постоянного тока. Реакция якоря. Особенности конструкций и принципа действия генератора постоянного тока (ГПТ). Основные характеристики ГПТ при различных схемах возбуждения. Пуск и регулирование частоты вращения. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя. Двигатель с параллельным возбуждением. Двигатель с последовательным возбуждением. Двигатель со смешанным возбуждением. Основные характеристики ДПТ при различных схемах возбуждения. Пуск и регулирование частоты вращения.

#### **6 Основы электроники**

Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Тиристоры. Полупроводниковые приборы как элементы интегральных микросхем. Однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Сглаживающие фильтры. Внешние характеристики выпрямителей с фильтрами. Трехфазные однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Принцип работы выпрямителей на тиристорах. Компенсационные стабилизаторы напряжения и преобразователи постоянного тока в переменный. Биполярные транзисторы и устройства на их основе. Многокаскадные усилители напряжения. Коэффициент усиления. Обратные связи в электронных устройствах. Усилители постоянного тока (УПТ). Операционные усилители (ОУ).

### **7 Автомобильные аккумуляторные батареи.**

Общие сведения об источниках тока. Принцип действия аккумуляторов. Устройство свинцово-кислотного аккумулятора. Конструкция автомобильных аккумуляторных батарей. Основные параметры и характеристики автомобильных аккумуляторных батарей. Маркировка автомобильных аккумуляторных батарей. Методы заряда автомобильных аккумуляторных батарей. Эксплуатация автомобильных аккумуляторных батарей. Техническое обслуживание и оценка технического состояния автомобильных аккумуляторных батарей. Неисправности автомобильных аккумуляторных батарей и методы их устранения.

### **8 Система электроснабжения автомобиля.**

Общие сведения о системе электроснабжения автомобиля. Принцип действия автомобильных генераторов. Конструкция автомобильных генераторов. Электрические схемы автомобильных генераторов. Принцип регулирования напряжения бортовой сети автомобиля. Устройство и принцип действия бесконтактного регулятора напряжения. Основные параметры и характеристики генераторных установок. Эксплуатация и техническое обслуживание генераторных установок. Диагностика генераторных установок. Основные неисправности генераторных установок и методы их устранения.

### **9 Система электростартерного пуска ДВС.**

Пусковые качества автомобильных ДВС. Принцип действия стартерных электродвигателей. Конструкция стартерного электродвигателя. Устройство и принцип действия тягового реле. Конструктивное исполнение механизма привода. Электрическая схема системы стартерного пуска. Основные параметры и характеристики стартерных электродвигателей. Эксплуатация и техническое обслуживание приборов системы пуска. Диагностика приборов системы пуска. Неисправности приборов системы пуска и методы их устранения. Устройства облегчения пуска ДВС.

### **10 Система зажигания автомобиля.**



Общие сведения о системе зажигания автомобиля. Устройство и принцип действия систем зажигания. Катушки зажигания. Свечи зажигания и высоковольтные провода. Распределитель зажигания и коммутатор. Эксплуатация и техническое обслуживание приборов системы зажигания. Диагностика приборов системы зажигания. Неисправности приборов системы зажигания и методы их устранения.

#### **Раздел 11 Система освещения и сигнализации автомобиля.**

Общие сведения о системе освещения и сигнализации автомобиля. Устройство и принцип действия автомобильных источников света. Системы автоматического управления светом фар. Автомобильные звуковые сигналы. Эксплуатация и техническое обслуживание приборов системы освещения и сигнализации.

#### **Раздел 12 Информационно-измерительная система автомобиля.**

Общие сведения об информационно-измерительной системе автомобиля. Приборы контроля режима движения. Приборы измерения уровня топлива. Приборы измерения температуры. Приборы измерения давления и разрежения. Бортовая система контроля.

#### **Раздел 13 Вспомогательное электрооборудование автомобиля.**

Общие сведения о вспомогательном электрооборудовании автомобиля. Стеклоочистители и стеклоомыватели автомобиля. Защитная аппаратура автомобиля. Коммутационная аппаратура автомобиля.

### **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование цепей постоянного тока	2
2	2	Исследование цепей однофазного переменного тока	2
		Итого:	4

### **4.4 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчёт цепей однофазного переменного тока	2
2	5	Расчёт электрических машин	2
3	7	Расчёт основных параметров аккумуляторных батарей	2
4	8	Расчёт систем электроснабжения автомобиля	2
5	9	Расчёт системы электростартерного пуска ДВС	2
6	10	Расчёт системы зажигания автомобиля	2
		Итого:	12

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Земляков, В.Л. Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-0454-1 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>

2 Чернышова, Т.И. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / Т.И. Чернышова, Н.Г. Чернышов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 2. - 84 с. : табл., схем., ил. - Библиогр.: с. 64-65. - ISBN 978-5-8265-1083-4 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437080>

## 5.2 Дополнительная литература

1 Нейман, В.Ю. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / В.Ю. Нейман, Н.А. Юрьева, Т.В. Морозова ; ред. Л.В. Нейман. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - Ч. 4. Трехфазные цепи и методы их анализа. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-2244-1 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228978>

2 Трубникова, В. Электротехника и электроника / В. Трубникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Кафедра теоретической и общей электротехники. - Оренбург : ОГУ, 2014. - Ч. 1. Электрические цепи. - 137 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330599>

3 Рекус, Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники : учебное пособие / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. - 2-е изд., перераб. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 417 с. - ISBN 978-5-4458-9342-4 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236121>

## 5.3 Периодические издания

1 Электроэнергетика. Сегодня и завтра: информационно-аналитический журнал. – Москва: Деловая пресса.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1 Информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.- Режим доступа <http://www.elektrikpro.ru> -

2 Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники». – Режим доступа <http://www.news.elteh.ru>

3 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;

4 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;

5 <http://www.edu.ru> – Федеральный образовательный портал Российское образование

## 5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

1 операционная система Microsoft Windows;

2 Microsoft Office;

3 операционная система: Linux RED OS MUROM 7.3.1;

3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

4 программа аналогового, цифрового и смешанного моделирования и анализа цепей электронных устройств Micro-Cap 12;

5 Яндекс браузер;

6 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>;

7 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;

8 Электронно-библиотечная система РУКОНТ - Режим доступа: <https://rucont.ru/>;

9 Электронно-библиотечная система Университетская библиотека онлайн – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFtbGVzcy1hdXRoL29ubGluZQ==>

10 Электронно-библиотечная система ЛАНЬ – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFtbGVzcy1hdXRoL2xhbg==>

11 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFtbGVzcy1hdXRoL3puYW5pdW0=>

12 Электронно-библиотечная система "Консультант студента" – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFtbGVzcy1hdXRoL2tvbnN1bHRhbnQ=>

13 ООО "ИВИС" – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>;

14 Библиотека OCR Альдебаран – Режим доступа: <https://aldebaran.ru/>

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения лабораторных и практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской, учебными моделями электрических машин.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам..