

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «25» мая 2018 г. № 414-1

## **Б1.В1.03 Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов**

### **рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог  
Специализация – № 2 «Вагоны»  
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения  
Форма обучения – заочная  
Нормативный срок обучения – 6 лет  
Кафедра-разработчик программы – Вагоны и вагонное хозяйство

Общая трудоемкость в з.е. – 3  
Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации (курс):  
зачет 4

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	4	<b>Итого</b>
Вид занятий	Часов по учебному плану	<b>Часов по учебному плану</b>
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
– лекции	4	<b>4</b>
– практические (семинарские)	4	<b>4</b>
– лабораторные	4	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	92	<b>92</b>
<b>Зачет</b>	4	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)</b>	
	<b>Цель освоения дисциплины</b>
1	ознакомление с составом, устройством, принципом работы основных систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов
2	формирование у специалиста основных и важнейших представлений о методах анализа, диагностирования, совершенствования систем жизнеобеспечения вагонного комплекса железнодорожного транспорта
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)</b>	
1	изучение современных конструкций, принципов устройства и технических характеристик систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов, а также технических и технологических решений, направленных на повышение безопасности пассажирских перевозок и обеспечения комфортабельности пассажирских вагонов
2	ознакомление с нормативно-технической документацией на техническое обслуживание и ремонт пассажирских вагонов, получение практических навыков в работе по ремонту узлов и деталей вагонов

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Дисциплина Б1.В.03 «Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов» относится к вариативной части Блока 1. Изучение дисциплины «Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.1.11 «Физика» Б1.Б.1.18 «Электротехника и электроника» Б1.Б.1.26 «Электрические машины» Б1.Б.1.30.02 «Подвижной состав железных дорог»
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.35.02 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава.2 Б1.Б.1.34.02 Производство и ремонт подвижного состава.2 Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-9 способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия о проведении эксперимента
Уровень 2	характеристики контрольно-измерительных приборов
Уровень 3	методы сбора информации
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	проводить эксперимент по заданной технологии
Уровень 2	использовать измерительное оборудование для проведения эксперимента
Уровень 3	производить расчет при обработке полученных данных
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками сбора информации при проведении эксперимента
Уровень 2	навыками обработки полученной информации
Уровень 3	способностью оценивать полученные результаты эксперимента

<b>ПСК-2.2 способностью демонстрировать знания устройства вагонов и взаимодействие их узлов и деталей, умением различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках, определять требования к конструкциям вагонов, определять параметры вагонов, показатели качества и безопасности конструкций кузовов и узлов грузовых и пассажирских вагонов при действии основных нагрузок с использованием компьютерных технологий, владением основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка, методами расчета и нормирования сил, действующих на вагон, методами расчета напряжений и запасов прочности, методами анализа конструкций, прочности и надежности вагонов и их узлов, основными положениями конструкторской и технологической подготовки производства вагонов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия об устройстве узлов и деталей подвижного состава
Уровень 2	характеристики узлов и деталей подвижного состава
Уровень 3	условия взаимодействия узлов и деталей подвижного состава
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	определять виды узлов и деталей подвижного состава
Уровень 2	производить расчет узлов и деталей подвижного состава
Уровень 3	осуществлять разбор и анализ состояния узлов и деталей подвижного состава
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	техническими условиями предъявляемыми к узлам и деталям подвижного состава
Уровень 2	техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу
Уровень 3	методами расчета узлов и деталей подвижного состава из условия их взаимодействия

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- историю и перспективы развития систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов
3.1.2	- составные узлы систем жизнеобеспечения, схемы включения
3.1.3	- выбор элементов систем жизнеобеспечения в зависимости от условий и режимов эксплуатации,
3.1.4	- сроки, объемы и технологию ремонта оборудования систем жизнеобеспечения
3.1.5	- методы и средства технической диагностики систем жизнеобеспечения
3.1.6	- основы надежности систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- выполнять расчеты и проектировать электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов
3.2.2	- разрабатывать технологии ремонта систем
3.2.3	- организовывать техническое обслуживание
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	- методами расчета элементов оборудования систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов
3.3.2	- методами анализа работы систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов
3.3.3	- навыками построения схем электрооборудования пассажирских вагонов
3.3.4	- способами оценки технического состояния оборудования систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	<b>Раздел 1. Термины и определения</b>				
1.1	Классификация систем электрооборудования, источников питания и потребителей электрической энергии. /Лек/	4	1	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э3
1.2	Состав оборудования и его характеристики. Режимы эксплуатации. /Пр/	4	1	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.3	Самостоятельное изучение материала «Классификация потребителей электрической энергии пассажирского вагона» Подготовка к практическим занятиям «Методы	4	15  10	ОПК-9 ПСК-2.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

	и технологии контроля работы электрооборудования пассажирских вагонов» /Ср/				
	<b>Раздел 2. Электроснабжение (ЭС) пассажирских вагонов</b>				
2.1	Требования к ЭО вагонов. Источники электроэнергии. /Лек/	4	1	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э5
2.2	Электроснабжение пассажирских вагонов. Основные виды и характеристики. Режимы эксплуатации. /Пр/	4	1	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э2
2.3	Лабораторная работа «Характеристики подвагонного генератора», « Характеристики работы аккумуляторных батарей» /Лаб/	4	1	ОПК-9 ПСК-2.2	
2.4	Самостоятельное изучение материала «Системы автономного и централизованного ЭС. Схемы заземления и зануления электрических установок.» Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	4 2 2	ОПК-9 ПСК-2.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
2.5	Источники электроэнергии. /Лек/	4	2	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.6	Особенности конструкций, физические основы и электромеханические характеристики. /Пр/	4	2	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.7	Характеристики и режимы работы АКБ. /Лек/	4	2	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1 Э1
2.8	Особенности конструкций, физические основы и электромеханические характеристики. /Пр/	4	2	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1 Э1 Э2
2.9	Характеристики работы аккумуляторных батарей /Лаб/	4	4	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.1
2.10	Самостоятельное изучение материала «Генераторы постоянного и переменного тока систем электроснабжения вагонов. Параллельная работа АКБ и генератора.» Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	8 4 3	ОПК-9 ПСК-2.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 3. Системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов</b>				
3.1	Классификация вагонных приводов генераторов. Электроприводы вентиляторов, компрессоров, насосов. Назначение и режимы работы /Лек/	4	1	ОПК-9 ПСК-2.2	Л1.1 Л2.2 Э1 Э2 Э5
3.2	Изучение теоретических вопросов: элементы систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов /Пр/	4	2	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.2 Л3.1
3.3	Лабораторные работы «Характеристики системы вентиляции пассажирского вагона», «Характеристики системы кондиционирования пассажирского вагона», «Система освещения пассажирского вагона» «Характеристики системы отопления пассажирского вагона», «Система освещения пассажирского вагона» /Лаб/	4	3	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.2
3.4	Самостоятельное изучение материала «Особенности работы приводов, анализ динамических и статических характеристик вагонных приводов как электромеханических систем», «Системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов: отопление, освещение, вентиляция и кондиционирование». Подготовка к практическим занятиям Подготовка к лабораторным занятиям /Ср/	4	17 4 4	ОПК-9 ПСК-2.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 4. Эксплуатация электрооборудования (ЭО) и систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов</b>				
4.1	Эксплуатация и техническое обслуживание ЭО вагонов. /Лек/	4	1	ОПК-9 ПСК-2.2	Л2.2 Э1 Э2 Э4
4.2	Самостоятельное изучение материала: «Эксплуатация электрооборудования и систем	4	25	ОПК-9 ПСК-2.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2

жизнеобеспечения пассажирских вагонов», «Техническое обслуживание ЭО вагонов. Диагностика, испытания и наладка вагонного ЭО. Основные методы технической диагностики ЭО. Система диагностики и управление качеством вагонного ЭО. Техника безопасности при ремонте, испытаниях и наладке ЭО вагонов.» /Ср/				Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
---	--	--	--	-------------------

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Матяш Ю.И., Клюка В.П.	Системы кондиционирования и водоснабжения пассажирских вагонов: учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образованию на ж. -д. трансп., 2008	101

##### **6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Пронтарский А.Ф.	Системы и устройства электроснабжения: учебник	М.: Транспорт, 1983	51
Л2.2	Егоров В.П.	Устройство и эксплуатация пассажирских вагонов (для проводников): к изучению дисциплины	М.: УМК МПС РФ, 1999	43
Л2.3	Новиков В.Е.	Энергетическое оборудование вагонов и вагоноремонтных предприятий, и его ремонт: Полупроводники в системах электроснабжения пас. вагонов: Учеб. пособие	М.: ИПЦ "Желдориздат", 2002	49

##### **6.1.3 Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Н.Н. Пашков, Д.В. Морозов	Энергосиловое оборудование вагонов и вагоноремонтных предприятий: Методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности 190302 в 2-х частях	Иркутск: ИрГУПС, 2008	141

#### **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Библиотека железнодорожника. Электронный учебник «Вагоны»	<a href="http://rwlib.narod.ru">http://rwlib.narod.ru</a>
Э2	Электрическое оборудование пассажирских вагонов. Руководство по капитальному ремонту.	<a href="http://www.bestpravo.ru/sssр/eh-pravila/i6b.htm">http://www.bestpravo.ru/sssр/eh-pravila/i6b.htm</a>
Э3	Железнодорожные вагоны.	<a href="http://www.vagoni-jd.ru">http://www.vagoni-jd.ru</a>
Э4	Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.5.1198-03 "Санитарные правила по организации	<a href="http://files.stroyinf.ru/Data1/58/58197/#i254702">http://files.stroyinf.ru/Data1/58/58197/#i254702</a>

	пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте"	
Э5	Быков, Б.В. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт пассажирских вагонов. Часть 2. [Электронный ресурс]— М. : УМЦ ЖДТ, 2013. — 66 с.	<a href="http://e.lanbook.com/book/58926">http://e.lanbook.com/book/58926</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>		
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>		
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844	
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>	
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.3.1	Библиотека железнодорожника. Электронный учебник «Вагоны» <a href="http://rwlib.narod.ru">http://rwlib.narod.ru</a>	
6.3.3.2	Электрическое оборудование пассажирских вагонов. Руководство по капитальному ремонту. <a href="http://www.bestpravo.ru/sss/eh-pravila/i6b.htm">http://www.bestpravo.ru/sss/eh-pravila/i6b.htm</a>	
6.3.3.3	Железнодорожные вагоны. <a href="http://www.vagoni-jd.ru">http://www.vagoni-jd.ru</a>	
6.3.3.4	Санитарно-эпидемиологические правила СП 2.5.1198-03 "Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте" <a href="http://files.stroyinf.ru/Data1/58/58197/#i254702">http://files.stroyinf.ru/Data1/58/58197/#i254702</a>	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрено	

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебно-экспериментальный вагон-лаборатория (6 лабораторных стендов)
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>На лекциях закладываются основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме. Лекция раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирует внимание студентов на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий студент должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого материал, излагаемый преподавателем, студенту необходимо конспектировать.</p> <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью</p>

	<p>энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов.</p> <p>К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся, так и пропущенные в силу их простоты.</p>
Практические занятия	<p>Цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практическом занятии разбираются и решаются практические задания, задачи разного уровня сложности, возникающие в практической деятельности предприятия, с решением которых придется столкнуться обучающимся, подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины.</p> <p>К каждому практическому занятию студент должен изучить теоретический материал, прочитанный на лекции с целью применения его при решении задач, рекомендованную литературу, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>
Лабораторные занятия	<p>На лабораторных занятиях важно понимание обучающимися таких фундаментальных понятий как «цель работы», «выводы» из полученных результатов, рекомендации по их использованию.</p> <p>Порядок проведения лабораторного занятия: текущий контроль подготовленности студентов к выполнению конкретной лабораторной работы, выполнения ее задач, подготовка индивидуального отчета о проделанной работе и защита его перед преподавателем. Выполнение лабораторной работы оценивается преподавателем.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную их подготовку к каждому лабораторному и практическому занятию в тематической последовательности, подготовку, выполнение и защиту курсовой работы, подготовку к текущему контролю и промежуточной аттестации по дисциплине.</p> <p>Методический материал обеспечивает рациональную организацию самостоятельной работы обучающихся на основе систематизированной информации по курсовой работе, темам лабораторных и практических занятий по дисциплине «Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов».</p>
<p>Комплексе учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.03 «Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских  
вагонов»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.В.03 «Электрооборудование и системы жизнеобеспечения  
пассажирских вагонов»**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» с участием основных работодателей 21.08.2017 г., протокол № 11.

Фонд оценочных средств прошел экспертизу на соответствие требованиям ФГОС по направлению подготовки/специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог (уровень специлист), профессиональных стандартов и рекомендован к использованию в образовательном процессе.



## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-9** - способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации

**ПСК-2.2** - способностью демонстрировать знания устройства вагонов и взаимодействие их узлов и деталей, умением различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках, определять требования к конструкциям вагонов, определять параметры вагонов, показатели качества и безопасности конструкций кузовов и узлов грузовых и пассажирских вагонов при действии основных нагрузок с использованием компьютерных технологий, владением основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка, методами расчета и нормирования сил, действующих на вагон, методами расчета напряжений и запасов прочности, методами анализа конструкций, прочности и надежности вагонов и их узлов, основными положениями конструкторской и технологической подготовки производства вагонов

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-9, ПСК-2.2  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-9	способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	Б1.Б.1.24 Метрология, стандартизация и сертификация	5	1
		Б1.В.03 Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов	7	2
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	А	3
ПСК-2.2	способностью демонстрировать знания устройства вагонов и взаимодействие их узлов и деталей, умением различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках, определять требования к конструкциям вагонов, определять параметры вагонов, показатели качества и безопасности конструкций кузовов и узлов грузовых и пассажирских вагонов при	Б1.Б.1.ДС.03 Конструирование и расчет вагонов	6	1
		Б1.В.03 Электрооборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов	7	2

	<p>действии основных нагрузок с использованием компьютерных технологий, владением основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка, методами расчета и нормирования сил, действующих на вагон, методами расчета напряжений и запасов прочности, методами анализа конструкций, прочности и надежности вагонов и их узлов, основными положениями конструкторской и технологической подготовки производства вагонов</p>	<p>Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>	<p>А</p>	<p>3</p>
--	--	---	----------	----------

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-9, ПСК-2.2  
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)			
ОПК-9	способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	<p>Раздел 1: «Термины и определения»            Раздел 2: «Электропитание (ЭС) пассажирских вагонов»            Раздел 3: «Электрические вагонные приводы»            Раздел 4: «Системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов»</p>	Минимальный уровень	<p>Знать: основные понятия о проведении эксперимента            Уметь: проводить эксперимент по заданной технологии            Владеть: навыками сбора информации при проведении эксперимента</p>			
			Базовый уровень	<p>Знать: характеристики контрольно-измерительных приборов            Уметь: использовать измерительное оборудование для проведения эксперимента            Владеть: навыками обработки полученной информации</p>			
			Высокий уровень	<p>Знать: методы сбора информации            Уметь: производить расчет при обработке полученных данных            Владеть: способностью оценивать полученные результаты эксперимента</p>			
			ПСК-2.2	способностью демонстрировать знания устройства вагонов и взаимодействие их узлов и деталей, уметь различать типы вагонов, ориентироваться в их технических характеристиках, опреде-	<p>Раздел 5: «Эксплуатация электрооборудования (ЭО) и систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов»</p>	Минимальный уровень	<p>Знать: основные понятия об устройстве узлов и деталей подвижного состава            Уметь: определять виды узлов и деталей подвижного состава            Владеть: техническими условиями предъявляемыми к узлам и деталям подвижного состава</p>
						Базовый уровень	<p>Знать: характеристики узлов и деталей подвижного состава            Уметь: производить расчет узлов и деталей подвижного состава</p>

	<p>лять требования к конструкциям вагонов, определять параметры вагонов, показатели качества и безопасности конструкций кузовов и узлов грузовых и пассажирских вагонов при действии основных нагрузок с использованием компьютерных технологий, владением основными характеристиками эксплуатируемого и нового вагонного парка, методами расчета и нормирования сил, действующих на вагон, методами расчета напряжений и запасов прочности, методами анализа конструкций, прочности и надежности вагонов и их узлов, основными положениями конструкторской и технологической подготовки производства вагонов</p>		Высокий уровень	Владеть: техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу
				Знать: условия взаимодействия узлов и деталей подвижного состава
				Уметь: осуществлять разбор и анализ состояния узлов и деталей подвижного состава
				Владеть: методами расчета узлов и деталей подвижного состава из условия их взаимодействия

**Программа контрольно-оценочных мероприятий  
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
<b>7 семестр</b>					
1	1-2	Текущий контроль	Тема: «Термины и определения»	ОПК-9, ПСК-2.2	Дискуссия
2	3-5	Текущий контроль	Тема: «Электроснабжение (ЭС) пассажирских вагонов»	ОПК-9, ПСК-2.2	Дискуссия Защита лабораторной работы
3	6-8	Текущий контроль	Тема: «Электрические вагонные приводы»	ОПК-9, ПСК-2.2	Дискуссия
4	9-13	Текущий контроль	Тема: «Системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов»	ОПК-9, ПСК-2.2	Дискуссия Защита лабораторной работы
5	14-17	Текущий контроль	Тема: «Эксплуатация электрооборудования (ЭО) и систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов»	ОПК-9, ПСК-2.2	Дискуссия
14	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1-5	ОПК-9, ПСК-2.2	Собеседование (устно)

## **2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
2	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету

### **Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета (в конце 7 семестра), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками	Высокий

		применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.  Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.  Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.

	Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.  Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.  Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### **3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Темы конспектов**

1. Классификация систем электрооборудования, источников питания и потребителей электрической энергии.
2. Требования к ЭО вагонов. Системы автономного и централизованного ЭС. Схемы заземления и зануления электрических установок.
3. Источники электроэнергии. Генераторы постоянного и переменного тока систем электропитания вагонов.
4. Техническое обслуживание ЭО вагонов. Диагностика, испытания и наладка вагонного ЭО. Основные методы технической диагностики ЭО. Система диагностики и управление качеством вагонного ЭО.
5. Техника безопасности при ремонте, испытаниях и наладке ЭО вагонов.
6. Применение защитной и коммутационной аппаратуры. Основные виды и характеристики
7. Электрическое освещение вагонов. Отопление пассажирских вагонов. Электрооборудование установок кондиционирования и вентиляции.
8. Характеристики и режимы работы АКБ. Параллельная работа АКБ и генератора.
9. Классификация вагонных приводов генераторов. Особенности работы приводов, анализ динамических и статических характеристик вагонных приводов как электромеханических систем. Электроприводы вентиляторов, компрессоров, насосов. Назначение и режимы работы.

#### **3.2 Перечень тем лабораторных работ**

1. Характеристики подвагонного генератора
2. Характеристики работы аккумуляторных батарей
3. Характеристики системы вентиляции пассажирского вагона
4. Характеристики системы кондиционирования пассажирского вагона
5. Характеристики системы отопления пассажирского вагона
6. Система освещения пассажирского вагона

#### **3.3 Перечень тем практических занятий**

1.1 Состав оборудования и его характеристики. вагонов.

1.2 Режимы эксплуатации.

1.3 Методы и технологии контроля работы электрооборудования пассажирских

### **Раздел 2 «Электроснабжение (ЭС) пассажирских вагонов»**

2.1 Электроснабжение пассажирских вагонов.

2.2 Основные виды и характеристики.

2.3 Режимы эксплуатации.

### **Раздел 3 «Электрические вагонные приводы»**

3.1 Расчет электрических нагрузок, выбор мощности и типа электродвигателей вагонных приводов.

### **Раздел 4 «Системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов»**

4.1 Виды освещения пассажирских вагонов.

4.2 Основные элементы и характеристики, отопление пассажирских вагонов, вентиляция и кондиционирование пассажирских вагонов.

4.3 Основные части и характеристики.

4.4 Режимы эксплуатации.

4.5 Методы управления и контроля работой установок.

4.6 Расчет защитной и коммутационной аппаратуры

### **Раздел 5 «Эксплуатация электрооборудования (ЭО) и систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов»**

5.1 Техническое обслуживание ЭО вагонов.

5.2 Методы технической диагностики ЭО пассажирских вагонов.

## **3.2 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)**

1. Классификация оборудования пассажирского вагона.
2. Расположение оборудования на пассажирском вагоне
3. Методы и технологии контроля работы оборудования пассажирских вагонов.
4. Системы электроснабжения пассажирских вагонов.
5. Системы централизованного электроснабжения.
6. Система автономного электроснабжения вагонов.
7. Система смешенного электроснабжения.
8. Приводы подвагонного генератора.
9. Назначение подвагонного генератора, характеристики.
10. Назначение аккумуляторных батарей, характеристики.
11. Устройство аккумуляторных батарей.
12. Система кондиционирования пассажирского вагона.
13. Система освещения пассажирского вагона.
14. Система вентиляции пассажирского вагона.
15. Система отопления пассажирского вагона.
16. Виды отопления пассажирского вагона.
17. Состав люминесцентного освещения пассажирского вагона.
18. Электроводяное отопление пассажирского вагона.
19. Электрическое отопление пассажирского вагона.
20. Средства защиты систем жизнеобеспечения пассажирских вагонов.
21. Коммутационная аппаратура пассажирского вагона.
22. Назначение и состав автоматических выключателей, параметры выбора.
23. Назначение и состав предохранителей, параметры выбора.
24. Источники электроэнергии пассажирского вагона.
25. Генераторы постоянного и переменного тока.

26. Особенности конструкций, физические основы и электромеханические характеристики генераторов.
27. Характеристики и режимы работы АКБ.
28. Параллельная работа АКБ и генератора.
29. Двигатели постоянного и переменного тока.
30. Назначение и режимы работы электроприводов вентиляторов, компрессоров, насосов.
31. Методы управления и контроля работой систем пассажирского вагона.
32. Техническое обслуживание вагонов.
33. Диагностика, испытания и наладка вагонного оборудования.
34. Техника безопасности при ремонте, испытаниях и наладке оборудования вагонов.
35. Работа устройств защиты и коммутации.
36. Классификация систем ЭО вагонов.
37. Высоковольтная аппаратура электрооборудования пассажирского вагона.
38. Сколько ступеней регулирования скорости имеет электропривод вентиляционной установки пассажирского вагона?
39. Как называется отношение количества электричества в ампер-часах, отданного при разряде аккумулятора, к количеству электричества, полученному при заряде?
40. Какие элементы входят в состав автономной системы электроснабжения?
41. Что является источником низковольтного электроснабжения в автономной системе электроснабжения?
42. Для чего предназначено высоковольтное электроснабжение?
43. Какова величина стандартного напряжения для вагонов с системой кондиционирования воздуха (В)?
44. Какое оборудование применяется для преобразования механической энергии в электрическую?
45. Какой аппарат используется для дистанционного включения/отключения потребителей?
46. Каково напряжение контактной сети постоянного тока (кВ)?
47. Частью какого устройства является "плавкая вставка"?
48. Для чего предназначено "Реле максимального напряжения"?
49. Каково напряжение контактной сети переменного тока (кВ)?
50. Какой прибор служит для поддержания постоянного напряжения в сети вагона?
51. Для чего предназначена коммутационная аппаратура?
52. Укажите номинальную емкость в Ач при 5-ти часовом разряде током 50А для АКБ 40ТНЖ-250
53. Какой аппарат защиты имеет систему восстановления?
54. Сколько кислотных аккумуляторов установлено в АКБ с напряжением 52В?
55. Для чего предназначен блок РНГ?
56. Какое подвагонное оборудование имеет вредное химическое воздействие?
57. К какой системе принадлежит элемент "Каллорифер"?
58. Как называется отношение количества энергии в киловатт-часах, полученной от аккумулятора при разряде, к количеству энергии, затраченной при заряде?
59. Укажите температурные режимы проверки регулятора заряда батареи (РЗБ).
60. К какой характеристике относится буква "В" в обозначении АКБ 40ВНЖ-350?
61. Какое оборудование применяется для преобразования электрической энергии в механическую?
62. Электроприводы пассажирского вагона.
63. Классификация потребителей ЭО вагонов.
64. Назначение подвагонного генератора, характеристики.
65. Назначение аккумуляторных батарей, характеристики.

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих**



## этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,
Защита лабораторной работы	Обучающийся предоставляет отчет о выполненной лабораторной работе, содержащий: <ul style="list-style-type: none"><li>- тему работы;</li><li>- дату проведения работы;</li><li>- цель работы;</li><li>- состав экспериментальной установки;</li><li>- таблицы с результатами экспериментов;</li><li>- графики исследуемых процессов;</li><li>- выводы по работе.</li></ul>

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

### Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

