

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

Авторы Устич Пётр Андреевич, д.т.н., профессор

Иванов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Надёжность рельсового нетягового подвижного состава



Специальность: 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой  Г.И. Петров
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3331
Подписал: Заведующий кафедрой Петров Геннадий Иванович
Дата: 24.06.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Надёжность подвижного состава» – является изучение студентами методологических основ оценки показателей грузовых и пассажирских вагонов и оборудования как технических систем на основе эксплуатационных данных, применения теории систем для ремонтируемых изделий, определения вероятностных показателей безопасности для системы управления рисками на железнодорожном транспорте.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Надёжность подвижного состава» является формирование у обучающегося компетенций в области теории надёжности, необходимых при эксплуатации, техническом обслуживании, проектировании, производстве, испытаниях, модернизации нетягового подвижного состава, а также при разработке средств и путей повышения эксплуатационных и ремонтных характеристик (экономичности, надёжности, долговечности, безопасности, качества ремонта) вагонов для следующих видов деятельности:

производственно-технологической;
организационно-управленческой;
проектно-конструкторской;
научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- использования типовых методов расчёта надёжности элементов подвижного состава, анализа брака и выпуска некачественной продукции; разработки методов расчёта надёжности, технического контроля и испытания продукции;

организационно-управленческая деятельность:

- оценки производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на обеспечение качества технического обслуживания, текущего отцепочного ремонта и плановых видов ремонта подвижного состава, менеджмента качества, оценки производственного потенциала предприятия на основе теории надёжности;

- оценки показателей надёжности, эксплуатационной готовности и безопасности вагонов;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на проекты технологических машин, подвижного состава или его узлов, технологических процессов по показателям надёжности, организации и обработки результатов испытаний на надёжность с использованием средств автоматизации и информационных технологий;

научно-исследовательская деятельность:

- научных исследований в области эксплуатации и производства подвижного состава железнодорожного транспорта, интерпретации и вероятностного моделирования отказов и процесса эксплуатации на основе теории надёжности с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; поиска и проверки новых технических решений по совершенствованию подвижного состава и системы поддержания надёжности в эксплуатации (системы технического обслуживания и ремонта); разработки планов, программ и методик проведения исследований надёжности, анализ их результатов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Надёжность рельсового нетягового подвижного состава" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Основы теории надёжности:

Знания: понятийный аппарат теории надёжности, классификацию отказов, единичные свойства надёжности, сущность показателей надёжности, нормативную документацию, классификацию вероятностных моделей надёжности ремонтируемых и неремонтируемых объектов, правила сбора и обработки первичной статистической информации, правила организации эксперимента, метод максимального правдоподобия, критерии согласия, понятие системы, классификацию систем, методы оценки надёжности систем

Умения: рассчитывать единичные и комплексные показатели надёжности, применять существующие информационные технологии, получать точечные показатели надёжности, определять надёжность систем с приводимой структурой, строить дерево событий, переходить к двухполюсному представлению системы, рассчитывать показатели надёжности систем

Навыки: навыками применения методов расчёта надёжности систем; навыками применения показателей надёжности при разработке технической документации

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированные рабочие места вагоноремонтного производства

Знания: свойства и показатели надёжности

Умения: уметь применять расчётные методы для получения показателей надёжности

Навыки: навыком получения вероятностных моделей надёжности и обработки результатов экспериментов

2.2.2. Государственная итоговая аттестация

Знания: Метод получения и обработки статистической информации об отказах вагонов

Умения: опприменять знание понятийного и математического аппаратов теории надёжности при оценки надёжности нетягового подвижного состава

Навыки: навыками получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных моделей надёжности ремонтируемых и неремонтируемых деталей и систем

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-12 Имеет навык определять показатели безопасности при эксплуатации грузовых вагонов.	ПКР-12.1 Имеет навык работы с отраслевыми информационными системами. ПКР-12.2 Владеет методами расчета показателей надежности и безопасности грузовых вагонов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	24	24
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Надёжность систем	12	6			4	22	
2	8	Тема 1.1 Логические методы оценки надёжности системы. Метод минимальных путей и сечений.	2	2				4	
3	8	Тема 1.2 Дерево событий и дерево отказов. Построение дерева событий на примере грузового вагона. Переход от древовидного представления системы к двухполюсному. Марковский однородный процесс с конечным числом состояний.	6	2				8	
4	8	Тема 1.3 Марковский однородный процесс с конечным числом состояний.	4	2				6	
5	8	Раздел 2 Обеспечение надёжности вагонов в эксплуатации	6				4	10	
6	8	Тема 2.1 Оценка надёжности вагона, как ремонтируемой технической системы. Дерево событий	2					2	
7	8	Тема 2.2 Модель эксплуатации вагона	2					2	
8	8	Тема 2.3 Организация сбора первичной информации об отказах вагонов в эксплуатации	2					2	
9	8	Раздел 3 Связь показателей	8	8			8	24	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		безопасности и надёжности							
10	8	Тема 3.1 Безопасность вагона. Понятия безопасности объекта. Связь показателей надёжности и безопасности	2	2				4	
11	8	Тема 3.2 Функциональная надёжность.	2	2				4	
12	8	Тема 3.3 Концепция управления рисками на железнодорожном транспорте	2	2				4	
13	8	Тема 3.4 Прогнозирование отказов. Оценка остаточного ресурса	2	2				4	
14	8	Раздел 4 Безопасность и её количественные характеристики. Отработка контрольных вопросов Обработка лекционного материала	6	2				8	
15	8	Тема 4.1 Реальная модель эксплуатации подвижного состава. Способы выходы из аварийного состояния. Системы обеспечения и поддержания надёжности при эксплуатации подвижного состава. Продолжительность нахождения объекта в скрытом аварийном состоянии. Понятие безопасности	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		подвижного состава. Аварийное состояние. Безопасность и характеристики надёжности. Классификация нарушений безопасности движения на железнодорожного транспорте. Система КАСАНТ на железнодорожном транспорте.							
16	8	Тема 4.2 Схема перехода состояний подвижного состава. Обобщённая методика определения параметра безопасности на примере грузового вагона.	4	2				6	
17		Всего:	32	16			24	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Надёжность систем Тема: Логические методы оценки надёжности системы. Метод минимальных путей и сечений.	ЛР№1 Решение проблемной задачи: Применение метода перебора состояний для обеспечения безопасности буксового узла	2
2	8	РАЗДЕЛ 1 Надёжность систем Тема: Дерево событий и дерево отказов. Построение дерева событий на примере грузового вагона. Переход от древовидного представления системы к двухполусному. Марковский однородный процесс с конечным числом состояний.	ЛР№2 Построение дерева событий на примере грузового вагона. Переход от древовидного представления системы к двухполусному.	2
3	8	РАЗДЕЛ 1 Надёжность систем Тема: Марковский однородный процесс с конечным числом состояний.	ЛР№3 Расчёт показателя надёжности с использованием теории марковских случайных процессов	2
4	8	РАЗДЕЛ 3 Связь показателей безопасности и надёжности Тема: Безопасность вагона. Понятия безопасности объекта. Связь показателей надёжности и безопасности	ЛР№4 Испытания на надёжность. Источники первичной информации. Планы испытаний на надёжность.	2
5	8	РАЗДЕЛ 3 Связь показателей безопасности и надёжности Тема: Функциональная надёжность.	ЛР№5 Автоматизация обработки первичной информации. Получение выборки и точечных оценок показателей надёжности	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	8	РАЗДЕЛ 3 Связь показателей безопасности и надёжности Тема: Концепция управления рисками на железнодорожном транспорте	ЛР№6 Математический этап обработки выборки. Точечные оценки параметров модели отказа. Метод максимального правдоподобия. Самостоятельное изучение получения точечных оценок параметров для различных законов распределений по результатам эксперимента. Консультации в интерактивном режиме.	2
7	8	РАЗДЕЛ 3 Связь показателей безопасности и надёжности Тема: Прогнозирование отказов. Оценка остаточного ресурса	ЛР№7 Решение проблемной задачи: Оценка остаточного ресурса элемента вагонной конструкции	2
8	8	РАЗДЕЛ 4 Безопасность и её количественные характеристики. Тема: Схема перехода состояний подвижного состава. Обобщённая методика определения параметра безопасности на примере грузового вагона.	ЛР№8 Определение вероятности схода вагона с рельсов	2
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Надёжность подвижного состава» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной (аудиторной) организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью с использованием традиционных технологий (40 часов) и интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (10 часа), включая проблемную лекция, разбор и анализ конкретной ситуации (10 часов).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Практический курс проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а так же использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К активным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Надёжность систем	Подготовка к текущему контролю Отработка лекционного материала и подготовка к тестированию по первым разделам [1], стр. 124-156; [2], стр. 110-123; [9], стр. 10-56; [7]	4
2	8	РАЗДЕЛ 2 Обеспечение надёжности вагонов в эксплуатации	Подготовка к тестированию Отработка контрольных вопросов тестирования Отработка лекционного материала [1], стр. 268-310; [4], стр. 256-287	4
3	8	РАЗДЕЛ 3 Связь показателей безопасности и надёжности	Подготовка к промежуточной аттестации Отработка контрольных вопросов зачёта Отработка лекционного материала [1], стр. 125-187; [10]; [4], стр. 236-250; [8]	8
4	8		Подготовка к зачёту с оценкой Отработка контрольных вопросов зачёта Отработка лекционного материала [1], стр. 105-235; [2], стр. 98-108	8
ВСЕГО:				24

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Надежность рельсового нетягового подвижного состава	П.А. Устич, В.А. Карпычев, М.Н. Овечников; Под ред. П.А. Устича	ИГ "Вариант", 1999 НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)	Раздел 1 [стр. 124-156], Раздел 2 [стр. 268-310], Раздел 3 [стр. 125-187], Самостоятельная работа 6 [стр. 105-235]
2	Нагруженность элементов конструкции вагона	В.Н. Котуранов, В.Д. Хусидов, П.А. Устич, А.И. Быков; Под ред. В.Н. Котуранова	Транспорт, 1991 НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)	Раздел 1 [стр. 110-123], Самостоятельная работа 6 [стр. 98-108]
3	Надежность вагонов	К.Н. Войнов	Транспорт, 1989 НТБ (фб.)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Вагонное хозяйство	П.А. Устич, И.И. Хаба	Маршрут, 2004 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 2 [стр. 256-287], Раздел 3, Раздел 3 [стр. 236-250], Раздел 4
5	Надежность вагона	П.А. Устич, В.А. Карпычев, М.Н. Овечников	МИИТ, 1997 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1
6	Надежность. Справочник. Том 2	Б.В. Гнеденко	Машиностроение, 1987 НТБ (фб.)	Все разделы
7	Надежность в технике. ГОСТ Р 27.002-2009		Издательство стандартов, 2002 НТБ (чз.4)	Раздел 1
8	Надежность. Методические указания к курсовой работе	А.А. Иванов, П.А. Устич	МИИТ, 2003 НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 2, Раздел 3
9	Теория вероятностей и ее инженерные приложения	Е.С. Венцель, Л.А. Овчаров	Высшая школа, 2008 ИТБ УЛУПС (Абонемнт ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)	Раздел 1 [стр. 10-56], Раздел 3
10	Дедуктивно-аксиоматический подход к разработке системы интеллектуального управления железнодорожным транспортом	А.А. Иванов, П.А. Устич, В.Г. Мышков	Мир транспорта №1, 2010	Раздел 3, Раздел 4
11	Надежность электроподвижного состава	А.В. Горский, А.А. Воробьев	Маршрут, 2005 НТБ (уч.3); НТБ	Раздел 2

			(уч.б); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	
--	--	--	---	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТа;
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи;
3. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД». Информационный портал нормативных документов ОАО «РЖД»;
4. База знаний по дисциплине «Надёжность подвижного состава» для автоматизированной диалоговой системы экспертизы знаний студентов.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Надёжность вагона / Учебное пособие. 1982 Устич П.А. Электронный экземпляр – кб. 3007

Надёжность. Методические указания практическим занятиям Иванов А.А., Устич П.А. Электронный экземпляр – кб. 3007

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.
4. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч или интерактивном режиме он может задать лектору интересующие его вопросы. Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами

основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующая-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая отбор целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если бы-ли, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.