

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

18 марта 2022 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Какоткин Владимир Захарович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы технической диагностики**

Направление подготовки:	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u>
Профиль:	<u>Электрический транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 13 20 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
---	--

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: 5214  
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич  
Дата: 20.05.2020

Москва 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - освоение студентами знаний в области физических основ технической диагностики, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния деталей и узлов подвижного состава, технологий технического диагностирования и принципов технического обслуживания подвижного состава.

Задачи дисциплины:

- изучение физических основ технической диагностики и неразрушающего контроля, методов оценки технического состояния подвижного состава, приборов неразрушающего контроля и средств технической диагностики оборудования подвижного состава, принципов технического обслуживания и методов прогнозирования ресурса тягового подвижного состава;
- овладение студентами методики диагностирования технического состояния узлов и агрегатов подвижного состава в эксплуатации и так же при проведении его ТО и ТР, навыками применения средств и методов неразрушающего контроля для контроля технического состояния оборудования ло-комотивов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Основы технической диагностики" 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. Компьютерная и микропроцессорная техника в электрическом транспорте:**

Знания: способы приобретения новых знаний, использования различных средств и технологий обучения.

Умения: переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности и использовать различные средства и технологии обучения.

Навыки: готовностью приобретения новых знаний, различными средствами и технологиями обучения

#### **2.1.2. Метрология:**

Знания: Классификацию методов и средств измерений; метрологические характеристики и обозначения классов точности; виды и обозначения нормативных документов, их правовой статус

Умения: Применять методы и средства технических измерений технологического процесса

Навыки: методами стандартизации и сертификации на железнодорожном транспорте

#### **2.1.3. Теоретические основы электротехники:**

Знания: основные законы и методы расчета электрических цепей

Умения: использовать полученные знания при расчете электрических цепей

Навыки: современными методами расчета электрических цепей

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### 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	<p>ПКС-6 Способен, используя знания об особенностях функционирования деталей и узлов подвижного состава, осуществлять монтаж, испытания, техническое обслуживание и ремонт его основных элементов и устройств;</p>	<p>ПКС-6.1 Применяет полученные знания о назначении, расположении, порядке функционирования для обеспечения правильного и надежного функционирования деталей и узлов подвижного состава.</p> <p>ПКС-6.2 Готов осуществлять организацию и участвовать в монтажных, наладочных, ремонтных работах, проведении технического обслуживания с использованием знаний о функциональных и конструктивных особенностях деталей и узлов подвижного состава.</p> <p>ПКС-6.3 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта основных элементов и устройств подвижного состава.</p> <p>ПКС-6.4 Знает и умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики элементов и устройств подвижного состава.</p>
2	<p>ПКС-7 Способен проводить экспертизу и разрабатывать проекты узлов и устройств, технологических процессов производства и эксплуатации, технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава.</p>	<p>ПКС-7.1 Владеет технологиями проектирования и моделирования узлов и устройств подвижного состава, соответствующих современным достижениям науки и техники, в том числе с применением информационных технологий и пакетов прикладных программ.</p> <p>ПКС-7.2 Анализирует текущее состояние и находит возможные пути модернизации, развития и расширения функциональных возможностей узлов и устройств подвижного состава.</p> <p>ПКС-7.3 Анализирует и разрабатывает карты технологических процессов на производство работ по техническому обслуживанию и ремонту узлов и устройств подвижного состава с учетом требований нормативно-технической документации, и отраслевых стандартов.</p>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	24	24
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 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 Основные понятия технической диагностики	4	6			16	26	
2	8	Тема 1.1 1.1 Введение в курс. Понятия, термины, определения, ОСТы и ГОСТы. Задачи, решаемые технической диагностикой. Значение технической диагностики в отраслях промышленности и транспорта.	2					2	
3	8	Тема 1.2 1.2 Виды технического состояния объекта. Виды диагностирования и параметры объектов диагностирования и их свойства.	2	4			2	8	
4	8	Тема 1.3 1.3 Показатели технического диагностирования. Система технического диагностирования.		2			2	4	
5	8	Раздел 2 Устройство технических средств диагностирования.	2	14			6	22	
6	8	Тема 2.1 2.1 Методы диагностирования и их краткая характеристика. Технические средства диагностирования. Структура технических средств для диагностирования объекта.	2	8				10	ПК1
7	8	Тема 2.2		2				2	

№ 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
		2.2 Датчики как средство технической диагностики. Датчики ускорений. Датчики для измерения механических напряжений.							
8	8	Тема 2.3 2.3 Устройства для электрических измерений. Устройства обработки аналоговых сигналов (фильтры). Структурная схема цифрового регистрирующего прибора для сбора данных и их первичной обработки.		4			2	6	ПК1
9	8	Раздел 3 Методы преобразования и обработки диагностических сигналов.	2				6	8	
10	8	Тема 3.1 3.1 АЦП – аналогоцифровой преобразователь. Понятие о квантовании аналогового сигнала. Пример устройства цифровой обработки сигнала.					2	2	ПК2
11	8	Тема 3.2 3.2 Выбор параметров дискретизации непрерывных сигналов. Понятие о методах обработки диагностических сигналов.	2					2	
12	8	Раздел 4 Локомотив как объект диагностирования.	2	2			4	8	
13	8	Тема 4.2 4.1 Структурная схема взаимодействующих систем локомотива.	2	2				4	

№ 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
		Причины неисправностей в системе создания силы тяги.4.2 Подшипники качения в экипажной части локомотива. Модель разрушения роликового подшипника качения. Виброакустические методы контроля состояния подшипниковых узлов.							
14	8	Тема 4.3 4.3 Кинематическая модель роликового подшипника качения. Обеспечение надежной работы элементов крепления в узлах механического оборудования локомотивов.					2	2	ПК2
15	8	Раздел 5 Системы диагностирования, применяемые в локомотивном хозяйстве железных дорог.	2	2			4	44	
16	8	Тема 5.1 5.1 Индикатор ресурса подшипника ИРП-12. Назначение, устройство и принцип работы. 5.2 Комплексы вибродиагностики механического оборудования локомотивов: Прогноз, Вектор, АРМИД. Общие сведения и назначение. Особенности применения.5.3 Диагностика тяговых двигателей ТПС и электрооборудования. Контроль состояния изоляции обмоток	2	2				4	

№ 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
		тяговых электрических машин ТПС.5.4 Доктор 030 – система для контроля электрооборудования локомотивов.							
17	8	Экзамен						36	ЭК
18		Тема 3.2.1 ЗАЧЁТ							
19		Всего:	12	24			36	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 24 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 Основные понятия технической диагностики Тема: 1.2 Виды технического состояния объекта. Виды диагностирования и параметры объектов диагностирования и их свойства.	Визуальный и измерительный методы контроля технического состояния деталей.	4
2	8	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия технической диагностики Тема: 1.3 Показатели технического диагностирования. Система технического диагностирования.	Оценка степени износа деталей узла с помощью спектрального анализа масла.	2
3	8	РАЗДЕЛ 2 Устройство технических средств диагностирования. Тема: 2.1 Методы диагностирования и их краткая характеристика. Технические средства диагностирования. Структура технических средств для диагностирования объекта.	Магнитно-порошковый метод неразрушающего контроля.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	8	РАЗДЕЛ 2 Устройство технических средств диагностирования. Тема: 2.1 Методы диагностирования и их краткая характеристика. Технические средства диагностирования. Структура технических средств для диагностирования объекта.	Методы ультразвукового контроля деталей оборудования подвижного состава.	2
5	8	РАЗДЕЛ 2 Устройство технических средств диагностирования. Тема: 2.1 Методы диагностирования и их краткая характеристика. Технические средства диагностирования. Структура технических средств для диагностирования объекта.	Интегральные методы контроля элементов топливной аппаратуры тепловозных дизелей. Оценка технического состояния форсунок и плунжерных пар ТНВД.	4
6	8	РАЗДЕЛ 2 Устройство технических средств диагностирования. Тема: 2.2 Датчики как средство технической диагностики. Датчики ускорений. Датчики для измерения механических напряжений.	Тепловой вид неразрушающего контроля узлов и агрегатов ТПС.	2
7	8	РАЗДЕЛ 2 Устройство технических средств диагностирования. Тема: 2.3 Устройства для электрических измерений. Устройства обработки аналоговых сигналов (фильтры). Структурная схема цифрового регистрирующего прибора для сбора данных и их первичной обработки.	Контроль изоляции электрического оборудования локомотива.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	8	РАЗДЕЛ 4 Локомотив как объект диагностирования. Тема: 4.1 Структурная схема взаимодействующих систем локомотива. Причины неисправностей в системе создания силы тяги.4.2 Подшипники качения в экипажной части локомотива. Модель разрушения роликового подшипника качения. Виброакустические методы контроля состояния подшипниковых узлов.	Вибро-акустические методы контроля механического оборудования локомотивов	2
9	8	РАЗДЕЛ 5 Системы диагностирования, применяемые в локомотивном хозяйстве железных дорог. Тема: 5.1 Индикатор ресурса подшипника ИРП-12. Назначение, устройство и принцип работы. 5.2 Комплексы вибродиагностики механического оборудования локомотивов: Прогноз, Вектор, АРМИД. Общие сведения и назначение. Особенности применения.5.3 Диагностика тяговых двигателей ТПС и электрооборудования. Контроль состояния изоляции обмоток тяговых электрических машин ТПС.5.4 Доктор 030 – система для контроля электрооборудования локомотивов.	Контроль технического состояния электрического оборудования локомотивов	2
ВСЕГО:				24/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы не предусмотрены

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Основы технической диагностики» осуществляется в виде лекций и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и на 80 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 20 % с использованием интерактивных (диалоговых технологий).

Лабораторные занятия проводятся с использованием: натуральных образцов узлов и агрегатов локомотивов, в том числе дизель-генераторной установки, специализированной аудитории с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской, компьютерного класса, а так же современных диагностических комплексов контроля технического состояния локомотивов и их оборудования.

Самостоятельная работа студентов организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (61 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем с использованием технической литературы. К интерактивным технологиям (30 часа) относятся 10 часов по лекционному курсу и 20 часов по лабораторным занятиям. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии, проводимой в виде текущего контроля. Фонд оценочных средств, освоенных компетенции включает как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и вопросы практического содержания, как по лекционному курсу, так и по темам лабораторных работ для оценки умений и навыков студентов. Знания студентов проверяются путем индивидуальных и групповых опросов, проверки уровня знаний при подготовке к лабораторным занятиям, с использованием компьютеров или на бумажной основе.

## 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 Основные понятия технической диагностики	1.2 Виды технического состояния объекта. Виды диагностирования и параметры объектов диагностирования и их свойства.	2
2	8	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия технической диагностики	1.3 Показатели технического диагностирования. Система технического диагностирования.	2
3	8	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия технической диагностики	Основные понятия технической диагностики  Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 3-23], [10д, стр. 6-12]. Подготовка к лабораторным работам: №2, 4[11], стр. 6-12	12
4	8	РАЗДЕЛ 2 Устройство технических средств диагностирования.	2.3 Устройства для электрических измерений. Устройства обработки аналоговых сигналов (фильтры). Структурная схема цифрового регистрирующего прибора для сбора данных и их первичной обработки.	2
5	8	РАЗДЕЛ 2 Устройство технических средств диагностирования.	Устройство технических средств диагностирования.  Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 23-383], [1, стр. 405-413], [4, стр. 96-105], [2, стр. 398-406], [10, стр. 130-160]. Подготовка к лабораторным работам: №1, 3, 5, 6, 7[5], стр. 96-105; [1], стр. 398-406; [11], стр. 130-160	4
6	8	РАЗДЕЛ 3 Методы преобразования и обработки диагностических сигналов.	3.1 АЦП – аналогоцифровой преобразователь. Понятие о квантовании аналогового сигнала. Пример устройства цифровой обработки сигнала.	2
7	8	РАЗДЕЛ 3 Методы преобразования и обработки диагностических сигналов.	Методы преобразования и обработки диагностических сигналов.  Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 428-435]. [1], стр. 428-435	4
8	8	РАЗДЕЛ 4 Локомотив как объект диагностирования.	4.3 Кинематическая модель роликового подшипника качения. Обеспечение надежной работы элементов крепления в узлах механического оборудования локомотивов.	2
9	8	РАЗДЕЛ 4 Локомотив как объект диагностирования.	Автономный локомотив как объект диагностирования.  Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4, стр. 96-105], [9д, стр. 3-48], [8д, стр. 3-103], [4, стр. 144-	2

			158], [8д, стр. 74-78], [2, стр. 396-400].Подготовка к лабораторной работе №9[5], стр. 96-105; [10], стр. 3-48; [9], стр. 3-103; [1], стр. 396-400	
10	8	РАЗДЕЛ 5 Системы диагностирования, применяемые в локомотивном хозяйстве железных дорог.	Системы диагностирования, применяемые в локомотивном хозяйстве железных дорог.  Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 391-410], [6д, стр. 3-10],[9д, стр. 3-48], [10д, стр. 138-168], [2, стр. 398-406].Подготовка к лабораторной работе №8[7], стр. 3-10; [10], стр. 3-48; [11], стр. 138-168; [1], стр. 398-406	4
			ВСЕГО:	36

## 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	Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта	В.А.Гапанович, В.Е.Андреев, к.т.н. Ю.В.Митрохин, А.Н.Яговкин, К.В.Иванов, В.Ю.Алферов,	М.: «ИРИС ГРУПП», -576 с., 2012  МИИТ НТБ	2[396-406], 3[428-435],5[398-406],4[396-400].
2	1. Автоматизированная система управления надёжностью локомотивов	Концепция ТМХ-Сервис // К.В.Липа, В.И.Гриненко, С.Л.Лянгасов, И.К.Лакин, А.А.Аболмасов, В.А.Мельников	М.: ООО «ТМХ-Сервис», , 2012 МИИТ НТБ	Все разделы
3	2. Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава.	.А.Гапановича, В.И.Киселева, И.К.Лакина	М.: «ИРИС ГРУПП», 2012 МИИТ НТБ	Все разделы
4	Автоматические системы управления локомотивов	Луков Н.М., Космодамианский А.С.	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007 МИИТ НТБ	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Основы технической диагностики	Карибский В.В., Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. и др.	М.: Энергия,, 1976 МИИТ НТБ	Раздел 2 [стр. 96-105], Раздел 4 [стр. 96-105]
6	Технические средства диагностирования: Справочник	Клюев В.В.	М.: Машиностроение. – 672 с., 1989 МИИТ НТБ	Все разделы
7	Техническая диагностика. Методические указания	Какоткин В.З., Лобанов И.И.	М.: МИИТ. -16 с., 2014 МИИТ НТБ	Раздел 5 [стр. 3-10]
8	Техническое диагностирование локомотивов: Учеб. пособие для учеб. Заведений ж. –д. трансп.	Бервинов В.И.	М. : УМК МПС РФ. – 190 с., 1999 МИИТ НТБ	Все разделы
9	Определение технического состояния подшипников тягового электродвигателя ЭД-118 прибором ИРП-12	Какоткин В.З.	М.: МИИТ.-10с, 2008 МИИТ НТБ	Раздел 4 [стр. 3-103]
10	Практические основы виброакустической диагностики машинного оборудования	Костюков В.Н.	ОмГТУ – 108 с., 2002  МИИТ НТБ	Раздел 4.
11	Комплекс вибродиагностики	ЦВНТТ «Транспорт»	«Транспорт» г.Омск,	Разделы: 4, 5,

	«ПРОГНОЗ»		0	
			МИИТ НТБ	
12	Основы технической диагностики. Учебное пособие для студентов ж.д. транспорта	Сапожников В.В.	М.: Маршрут. -318 с., 2004	Разделы: 1, 2, 5
			МИИТ НТБ	
13	Система диагностики железнодорожного подвижного состава на основе информационных технологий	Наговицын В.С.	М. ВИНТИ РАН, 0 МИИТ НТБ	Все разделы

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

1. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система НТБ МИИТ.

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

Учебные лаборатории выпускающей кафедры должны быть укомплектованы натурными узлами и агрегатами дизель-генераторных установок, вспомогательного и механического оборудования локомотивов.

Для проведения лабораторных занятий может использоваться специализированная как аудитория, с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской, так и компьютерный зал.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
2. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключенные к сетям INTERNET.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой 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 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. Позновательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Активизирующая; 4. Воспитательная; 5. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением его на практике. Они способствуют развитию самостоятельной работы обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а так же 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 современного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных занятий. Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процесс самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторным занятиям 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 технологии отбора 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 план работы, а так же план на каждый рабочий день. С вчера 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 были, то по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной работы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

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.