

**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 «Электропоезда и локомотивы»

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая диагностика тягового подвижного состава**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

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 № 10 15 мая 2019 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: 15.05.2019

Москва 2019 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 "Техническая диагностика тягового 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. Гидравлика и гидропривод:**

Знания: Знать основные понятия и законы механики жидкости

Умения: Уметь использовать способы практического применения законов механики жидкости и методы решения гидравлических задач

Навыки: Владеть основными уравнениями технической гидродинамики, в том числе гидроприводов машин, насосной установки, гидравлических установок, применяемых на подвижном составе

#### **2.1.2. Локомотивные энергетические установки:**

Знания: Знать принципиальные основы работы, конструкция и технико-экономические показатели локомотивных энергетических установок

Умения: Уметь выполнять расчеты основных и вспомогательных систем локомотивных энергетических установок

Навыки: Владеть технологиями расчета технико-экономических параметров основных и вспомогательных систем локомотивных энергетических установок

#### **2.1.3. Основы механики подвижного состава:**

Знания: Знать основные динамические характеристики системы «подвижной состав-путь»; методы исследования колебаний и устойчивости движения подвижного состава

Умения: Уметь исследовать динамику элементов подвижного состава и оценивать динамические качества и безопасность движения

Навыки: Владеть методами оценки динамических сил в элементах подвижного состава

#### **2.1.4. Термодинамика и теплопередача:**

Знания: Знать основные законы термодинамики, теорию теплообмена

Умения: Уметь выполнять термодинамический анализ теплотехнических устройств

Навыки: Владеть методами термодинамического анализа теплотехнических устройств

#### **2.1.5. Физика:**

Знания: Знать физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, электродинамики, термодинамики

Умения: Уметь использовать основные законы механики и других естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Навыки: Владеть основными законами и методами механики

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### 2.2.1. Электрическое оборудование локомотивов

### **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-5 Имеет навык выполнять обоснование параметров конструкции конструкций и систем тягового подвижного состава.	ПКР-5.1 Владеет навыками применения типовых расчетных методов обоснования параметров тягового подвижного состава. ПКР-5.2 Владеет навыками применения типовых расчетных методов обоснования параметров эксплуатации тягового подвижного состава.

#### 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 9
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	31	31
Экзамен (при наличии)	45	45
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	9	Раздел 1 Основные понятия технической диагностики	6	5			6	17	
2	9	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	9	Тема 1.2 1.2 Виды технического состояния объекта. Виды диагностирования и параметры объектов диагностирования и их свойства.	2	3				5	
4	9	Тема 1.3 1.3 Показатели технического диагностирования. Система технического диагностирования.	2	2				4	
5	9	Раздел 2 Устройство технических средств диагностирования.	6	11			6	23	
6	9	Тема 2.1 2.1 Методы диагностирования и их краткая характеристика. Технические средства диагностирования. Структура технических средств для диагностирования объекта.	2	5				7	ПК1
7	9	Тема 2.2	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
		2.2 Датчики как средство технической диагностики. Датчики ускорений. Датчики для измерения механических напряжений.							
8	9	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.	2	4				6	
9	9	Раздел 3 Методы преобразования и обработки диагностических сигналов.	4				6	55	ЭК
10	9	Тема 3.1 3.1 АЦП – аналогоцифровой преобразователь. Понятие о квантовании аналогового сигнала. Пример устройства цифровой обработки сигнала.	2					2	ПК2
11	9	Тема 3.2 3.2 Выбор параметров дискретизации непрерывных сигналов. Понятие о методах обработки диагностических сигналов.	2					2	
12	9	Раздел 4 Локомотив как объект диагностирования.					7	7	
13	9	Раздел 5 Системы диагностирования, применяемые в локомотивном					6	6	



№ 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
		хозяйстве железных дорог.							
14		Тема 4.1 4.1 Структурная схема взаимодействующих систем локомотива. Причины неисправностей в системе создания силы тяги.							
15		Тема 4.2 4.2 Подшипники качения в экипажной части локомотива. Модель разрушения роликового подшипника качения. Виброакустические методы контроля состояния подшипниковых узлов.							
16		Тема 4.3 4.3 Кинематическая модель роликового подшипника качения. Обеспечение надежной работы элементов крепления в узлах механического оборудования локомотивов.							
17		Тема 5.1 5.1 Индикатор ресурса подшипника ИРП-12. Назначение, устройство и принцип работы.							
18		Тема 5.2 5.2 Комплексы вибродиагностики механического оборудования локомотивов: Прогноз, Вектор, АРМИД. Общие сведения и назначение. Особенности применения.							
19		Тема 5.3 5.3 Диагностика							

№ 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 двигателей ТПС и электрооборудования. Контроль состояния изоляции обмоток тяговых электрических машин ТПС.							
20		Тема 5.4 5.4 Доктор 030 – система для контроля электрооборудования локомотивов.							
21		Всего:	16	16			31	108	

#### 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	9	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.	3
2	9	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	9	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	9	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.	1
5	9	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.	2
6	9	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	9	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
ВСЕГО:				16/0

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

Курсовые работы не предусмотрены

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава» 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 мудульно-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.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии)

взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

## 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	9	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[1], стр. 3-23; [10], стр. 6-12	6
2	9	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[1], стр. 23-383; [4], стр. 96-105; [2], стр. 398-406; [10], стр. 130-160	6
3	9	РАЗДЕЛ 3 Методы преобразования и обработки диагностических сигналов.	Методы преобразования и обработки диагностических сигналов.  Изучение учебной литературы из приведенных источников: [2, стр. 428-435]. [2], стр. 428-435	6
4	9	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. 144-158], [8д, стр. 74-78], [2, стр. 396-400]. Подготовка к лабораторной работе №9[4], стр. 96-105; [9], стр. 3-48; [8], стр. 3-103; [2], стр. 396-400	7
5	9	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[1], стр. 391-410; [6], стр. 3-10; [9], стр. 3-48; [10], стр. 138-168; [2], стр. 398-406	6
ВСЕГО:				31

## 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	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железно - дорожного транспорта	Криворудченко В.Ф., Ахмеджанов Р.А.	М.6 Маршрут, – 436 с., 2005	1[3-23], 2[23-383],2[405-413],4[413-428],5[391-410].
2	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	2[396-406], 3[428-435],5[398-406],4[396-400].
3	Обеспечение эксплуатационной надежности локомотивов на этапах жизненного цикла	А. Т.Осяев, А. Б. Подшивалов	М.: Интекст.-159с. , 2006	2[96-105], 4[144-158].

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Основы технической диагностики	Карибский В.В., Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. и др.	М.: Энергия,, 1976	Раздел 2 [стр. 96-105], Раздел 4 [стр. 96-105]
5	Технические средства диагностирования: Справочник	Клюев В.В.	М.: Машиностроение. – 672 с., 1989	Все разделы
6	Техническая диагностика. Методические указания	Какоткин В.З., Лобанов И.И.	М.: МИИТ. -16 с., 2014	Раздел 5 [стр. 3-10]
7	Техническое диагностирование локомотивов: Учеб.пособие для учеб. Заведений ж. –д. трансп.	Бервинов В.И.	М. : УМК МПС РФ. – 190 с., 1999	Все разделы
8	Определение технического состояния подшипников тягового электродвигателя ЭД-118 прибором ИРП-12	Какоткин В.З.	М.: МИИТ.-10с, 2008	Раздел 4 [стр. 3-103]
9	Практические основы виброакустической диагностики машинного оборудования	Костюков В.Н.	ОмГТУ – 108 с., 2002	Раздел 4.
10	Комплекс вибродиагностики «ПРОГНОЗ»	ЦВНТТ «Транспорт»	«Транспорт» г.Омск, 0	Разделы: 4, 5,
11	Основы технической диагностики. Учебное пособие для студентов ж.д. транспорта	Сапожников В.В.	М.: Маршрут. -318 с., 2004	Разделы: 1, 2, 5



12	Система диагностики железнодорожного подвижного состава на основе информационных технологий	Наговицын В.С.	М. ВИНТИ РАН, 0	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.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационнотелекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д. В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

## **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.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством

используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами

## **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. Познавательно-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.