

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

08 июля 2020 г.



Кафедра «Нетяговый подвижной состав»

Автор Петров Александр Алексеевич, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая диагностика нетягового подвижного состава**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Грузовые вагоны</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 13 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">К.А. Сергеев</p>
---	--

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Техническая диагностика подвижного состава» заключается в освоении обучающимися 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:

- овладение студентами физических основ технического диагностирования, неразрушающего контроля и методов оценки технического состояния подвижного состава, технологий технического диагностирования и принципов технического обслуживания подвижного состава.
- изучение нормативно-технических документов по техническому диагностированию, неразрушающему контролю и техническому обслуживанию подвижного состава
- способность определять возможность применения средств контроля технического состояния грузовых вагонов

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

Учебная дисциплина "Техническая диагностика 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. Вагоны (общий курс):**

Знания: 1

Умения: 1

Навыки: 1

#### **2.1.2. Математика:**

Знания: основы высшей математики

Умения: формулировать инженерные задачи на математическом языке

Навыки: методами решения математических задач

#### **2.1.3. Надёжность рельсового нетягового подвижного состава:**

Знания: 1

Умения: 1

Навыки: 1

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Вагонное хозяйство**

### **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-9 Способен определять возможность применения средств контроля технического состояния грузовых вагонов	ПКР-9.1 Знает физические основы технической диагностики. ПКР-9.2 Знает условия выполнения НК. ПКР-9.3 Владеет правилами выполнения измерений с помощью средств неразрушающего контроля. ПКР-9.4 Владеет навыками разработки технологических процессов контроля элементов грузовых вагонов.

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

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

6 зачетных единиц (216 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 5
Контактная работа	20	20,35
Аудиторные занятия (всего):	20	20
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	187	187
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	216	216
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	6.0	6.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1)	КР (1)
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	5	Раздел 2 Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей подвижного состава. Определение дефекта в соответствии с нормативными документами. Виды и классификация дефектов и отказов узлов подвижного состава[1, стр. 15-23],[2, стр. 85-145]	0					10	10	
2	5	Раздел 3 Классификация средств технической диагностики Структура средств технической диагностики. Типы средств технической диагностики подвижного состава. Современные тенденции создания средств технического диагностирования.[1, стр. 15-23],[2, стр. 85-145]	1	1				22	24	
3	5	Раздел 4 Классификация методов контроля и диагностики на ж.д. транспорте. Физические основы методов контроля. Современная классификация видов и методов неразрушающего контроля.	1					25	26	

№ 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
		Основные методы неразрушающего контроля, используемые для диагностирования подвижного состава, их физические основы.							
4	5	Раздел 5 Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава. Дефектоскопы, стенды, установки, применяемые при ремонте	2				22	24	
5	5	Раздел 6 Алгоритмы диагностирования. Виды алгоритмов. Роль алгоритмов в качестве диагностирования узлов подвижного состава.	2				25	27	
6	5	Раздел 7 Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования. Статистический анализ. Накопление информации в депо и ее обработка. Применение компьютеров для решения задач диагностики подвижного состава.	1	1			22	24	
7	5	Раздел 8 Анализ требований, предъявляемых по	1	3			23	27	

№ 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
		обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования. Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.							
8	5	Раздел 9 Средства технической диагностики, применяемые при экс-плуатации подвижного состава Системы, устройства, комплексы для определения техни-ческого состояния подвижного состава при эксплуатации	1	1			32	34	
9	5	Раздел 10 Перспективные средства диагностики подвижного состава	2	1				12	
10	5	Раздел 10.11 Допуск к экзамену. Тест КСР						0	КР
11	5	Экзамен						9	ЭК
12		Всего:	12	8			187	216	



#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 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	5	Техническая диагностика, определение. Цели и задачи	Метод цветной дефектоскопии Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей по-движного состава	1
2	5	РАЗДЕЛ 3 Классификация средств технической диагностики	Магнитопорошковый метод контроля деталей подвижного состава Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава	1
3	5	РАЗДЕЛ 7 Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.	Феррозондовый метод контроля деталей подвижного состава Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава	1
4	5	РАЗДЕЛ 8 Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.	. Вихретоковый метод контроля Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава	1
5	5	РАЗДЕЛ 8 Анализ требований, предъявляемых по обеспечению контролепригодности машин и уровней их диагностирования.	Ультразвуковой метод контроля Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава	2
6	5	РАЗДЕЛ 9 Средства технической диагностики, применяемые при эксплуатации подвижного состава	Контроль литых деталей тележек грузовых вагонов методом акустической эмиссии Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава	1
7	5	РАЗДЕЛ 10 Перспективные средства диагностики подвижного состава	Метод лазерной диагностики Средства технической диагностики, применяемые при ремонте подвижного состава	1
ВСЕГО:				8/0

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

Курсовая работа по дисциплине «Динамика систем» предназначена для изучения и

контроля усвоения студентами разделов дисциплины.

Тема курсовой работы: «Расчёт динамических характеристик подвижного состава и динамических сил, действующих на экипаж».

В работе студенту необходимо в соответствии с вариантом задания составить систему дифференциальных уравнений колебательной системы. Определить собственные частоты колебаний подпрыгивания, галопирования и боковой качки. Рассчитать параметры гасителей колебаний. Проверить отсутствие валкости кузова. Рассчитать динамические боковые и рамные силы при вписывании экипажа в кривые участки пути. Рассчитать наибольшие боковые и рамные силы, возникающие при извилистом движении экипажа в прямых и переходных участках пути. Рассчитать наибольшие силы инерции необрессоренных масс экипажа при проходе колесом стыка и движении колеса с ползуном и неравномерным прокатом на поверхности катания.

Разработано 50 вариантов заданий на курсовую работу, которые представлены в фонде оценочных средств по дисциплине

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, тренинги, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При преподавании дисциплины использованы следующие технологии:

-лекционно-семинарская зачетная система: проведение лекций, лабораторных работ, защита курсовой работы, прием экзамена;

-технологии, основанные на коллективном способе обучения - обучение проходит путем общения на динамических парах (на практических занятиях), предусмотрен разбор конкретных ситуаций;

-при реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяется метод решения поставленных задач в диалоговом режиме: преподаватель отвечает на вопросы студентов и может им задавать вопросы по основным понятиям, изучаемой темы;

-при реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются: информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-сервисы: система дистанционного обучения "Космос", система конференц связи Cisco WebEx, Skype, электронная почта..

- самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы, к которым относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

## 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	5	Техническая диагностика, определение. Цели и задачи	Техническая диагно-стика, определение	6
2	5	РАЗДЕЛ 2 Контроль и качество продукции. Виды и классификация дефектов деталей подвижного состава.	Определение дефекта в соответствии с нормативными до-кументами. Виды и классификация дефектов и отказов узлов подвижного состава  Определение дефекта в соответствии с нормативными до-кументами. Виды и классификация дефектов и отказов узлов подвижного состава	10
3	5	РАЗДЕЛ 3 Классификация средств технической диагностики	Классификация средств технической диагностики	22
4	5	РАЗДЕЛ 4 Классификация методов контроля и диагностики на ж.д. транспорте. Физические основы методов контроля.	Средства технической диагностики, применя-емые при ремонте по-движного состава	25
5	5	РАЗДЕЛ 5 Средства технической диагностики, применяемые при ре-монте подвижного состава.	Средства технической диагностики, применя-емые при ремонте по-движного состава  Алгоритмы диагно-стирования [4, стр. 73-79], [6, стр. 39-49]	22
6	5	РАЗДЕЛ 6 Алгоритмы диагностирования.	Алгоритмы тестирования  Алгоритмы диагно-стирования [4, стр. 73-79], [6, стр. 39-49]	25
7	5	РАЗДЕЛ 7 Анализ требований, предъявляемых по обеспечению кон-тролепригодности машин и уровней их диагностирования.	Классификация мето-дов контроля и диа-гностики на ж.д. транспорте.  Физические основы методов контроля : [2, стр. 146-179], [2, стр. 214-244], [2, стр. 318-341], [2, стр. 358-365]	22
8	5	РАЗДЕЛ 8 Анализ требований, предъявляемых по обеспечению кон-тролепригодности машин и уровней их диагностирования.	Анализ требований, предъявляемых по обеспечению кон-тролепригодности машин и уровней их диагностирования.  Статистический анализ. Накопление информации в депо и ее обра-ботка. Применение компьютеров для решения задач диагностики по-движного состава. [ 5, стр. 52-54 ], [ 4, стр. 69-73 ]	23
9	5	РАЗДЕЛ 9 Средства технической диагностики,	Средства технической диагностики, применяемые при экс-плуатации подвижного состава	32

		применяемые при эксплуатации подвижного состава	<p>Математические модели и методы в технической диагностике [2, стр. 57-78], [5, стр. 21-24]</p> <p>Статистические методы распознавания признаков, анализ граф-моделей [2, стр. 28-40], [4, стр. 18-29]</p> <p>Методы оценки информативности диагностических признаков. Диагностические параметры.: [1, стр. 11-14], [2, стр. 45-56], [4, стр. 39-53], [5, стр. 43-48],</p>	
			ВСЕГО:	187

## 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	В.Ф. Криворудчен-ко, Р.А. Ахмеджа-нов	М.: Маршрут, 2005  МИИТ НТБ. 629.488:620.179(075.8). 5-89035-187-7. Уч.6 - 19, фб – 3, библиотека Люблино - 20	Всех разделовстр. 3-431
2	Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч.	Под ред. Криворудченко В.Ф.	М.: ФГБОУ «УМЦ», , 2913  электронный экземпляр сайта НТБ МИИТа (ЭЭ) - 1	Всех разделовстр. 3-398
3	Техническая диагностика вагонов: учебник: в 2 ч.	Под ред. В.Ф. Криворудчченко	М.: ФГБОУ «УМЦ», 2013  ЭЭ – 1, НТБ МИИТа.	Всех разделовстр. 3-311
4	Техническая диагностика локомотивов	Под ред. В.А. Четвергова	М.: ФГБОУ «УМЦ», 2014  „ Фб. – 3, ЭЭ – 1, НТБ МИИТа.	стр. 7-18, 18-29, 39-53, 69-73, 73-79
5	Техническое диагностирование и неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов.	Доронин Е.Ю., Бервинов В.И., Зенин И.П.	М., Маршрут. 2008., 2008  МИИТ НТБ. 629.42.018(075.8). 5-89035-004-8. Чз.2-2, уч.6-51, уч.3-5, чз.1-2, фб.-2.	стр. 20-22, 35-47, 52-54

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Основы технической	Сапожников В.В., Сапожников В.В.	М., Маршрут, 2004 МИИТ НТБ. 656.25.019.3(075.8). 5-89035-123-0. уч.3-39, чз-2, фб.-2.	Все разделы
7	Измерения и контроль при ремонте и эксплуатации вагонов.	М.М. Соколов, В.И. Варава, Г.М. Левит.	М. : Транспорт, 1991 МИИТ НТБ. 629.48, 5-277-01134-Х. фб. – 4.	Все разделы
8	Технология производ-ства и ремонта вагонов	К.В. Мотовилов, В.С. Лукашук, В.Ф. Криворудченко и др. Под ред. К.В. Мотовилова.	М. : Маршрут, 2003 МИИТ НТБ. 629.483.484(075.8). 5-89035-107-9. Уч.6 – 147. фб.2 – 2, чз.2 – 2.	Все разделы
9	Ультразвуковая дефектоскопия оси колесной пары: Методические	Петров А.А.,	М: МИИТ, 2007. – 36 с. Уч. -177, ЭЭ – 1. МИИТ НТБ.	Все разделы

	указания к лабораторной работе		629.4.027:620.179(076.5). Уч.6 – 50, ЭЭ – 1, НТБ МИИТа., 2007 ЭЭ – 1. МИИТ НТБ. 629.4.027:620.179(076.5). Уч.6 – 50, ЭЭ – 1, НТБ МИИТа.	
10	Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. Тех-нология производства и ремонта вагонов	ГОСТ 18353-79	0 МИИТ НТБ. 620.179.1.001.33:006.354. Чз.4 -1.	Все разделы

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Техническая диагностика нетягового подвижного состава

»: теоретический курс, лабораторные работы, задания на курсовую работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для проведения практических занятий, лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

- Программное обеспечение, необходимое для оформления курсовой работы: Microsoft Office 2003 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Рекомендуется, чтобы аудитория была оборудована интерактивной доской, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций, системами климат-контроля и кондиционирования воздуха, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

Учебные аудитории кафедры оснащены необходимым оборудованием для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине "Проектирование вагоноремонтных предприятий" в полном объеме. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам и требованиям пожарной безопасности. Количество посадочных мест соответствует численности учебных групп студентов. Аудитории оснащены ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций.

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

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины студенты должны прослушать курс лекций, во время аудиторной работы самостоятельно выполнить задания на лабораторных работах; во время внеаудиторной работы выполнить курсовую работу, используя материалы лекций и методических указаний, защитить курсовую работу, сдать экзамен.

Необходимым требованием для успешного освоения курса, выполнения курсовой работы и подготовки к зачету является самостоятельная работа студента над учебным материалом во внеаудиторное время без участия преподавателя.

Во время самостоятельной работы без участия преподавателя студенту необходимо:

- используя рекомендованную литературу и навыки, полученные во время проведения лекционных и практических занятий в аудиторное время под руководством преподавателя, изучить все разделы дисциплины.
- выполнить и оформить курсовую работу.

Методические рекомендации по выполнению курсовой работы даны в учебно-методических материалах, размещенных в системе "Космос"