

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра МПСиС
Заведующий кафедрой МПСиС



В.А. Карпычев

21 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

10 января 2022 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Семенова Елена Юрьевна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы неразрушающего контроля

Направление подготовки:	23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы
Профиль:	Стандартизация и метрология в транспортном комплексе
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

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 № 11 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  М.В. Шевлюгин
--	---

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: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 21.05.2020

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Методы неразрушающего контроля» заключается в ознакомлении с методами и технологиями определения состояния и качества рассматриваемого объекта контроля. Сформировать понимание того, каким методом неразрушающего контроля можно определить состояние данного объекта (наличие или отсутствие в объекте контроля дефекта или иного признака неработоспособности). Основными задачами дисциплины являются: – научить определять отдельные несоответствия продукции требованиям, установленным нормативной документацией; – сформировать представление о современных методах неразрушающего контроля, о тенденциях развития современных отечественных и зарубежных методах неразрушающего контроля; – научить выбирать тот или иной метод контроля для определения качества изделия или конструкции.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы неразрушающего контроля" 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. Безопасность жизнедеятельности:

Знания: количественных характеристик негативного фактора и механизм его воздействия на человека

Умения: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности применять средства защиты персонала и населения и оказания первой помощи пострадавшему

Навыки: определения опасных зон и оценки условий труда на рабочем месте, применения нормативно-правовой документации в области безопасности жизнедеятельности

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизация измерений

2.2.2. Надежность

2.2.3. Управление качеством в транспортном комплексе

**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-4 Способен анализировать состояние и организовывать работы по метрологическому обеспечению деятельности организации.	ПКР-4.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению деятельности организации. ПКР-4.2 Оценивает требуемую точность измерений. ПКР-4.3 Знает области применения методов измерений. ПКР-4.4 Анализирует производственно-техническую документацию. ПКР-4.5 Применяет методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения. ПКР-4.6 Определяет необходимость разработки локальных поверочных схем.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 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 6
Контактная работа	70	70,15
Аудиторные занятия (всего):	70	70
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	28	28
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	74	74
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
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	6	Раздел 1 Введение. Основные понятия: Материаловедение. Металловедение. Свойства материалов.	2	2			15	19	
2	6	Раздел 2 Виды дефектов. Качество продукции и технический контроль. Основные понятия, относящиеся к качеству продукции.	2	2	2		10	16	
3	6	Раздел 3 Виды и методы неразрушающего контроля и диагностики Общие определения, существующие методики.	2	2	2		7	13	
4	6	Раздел 4 Оптический и визуально-оптический метод контроля. Общие вопросы оптического неразрушающего контроля (физические основы оптического контроля). Основные области применения оптических методов. Основные оптические приборы, используемые для проведения контроля. Визуальный контроль качества. Визуально-оптический контроль качества. Определение размеров дефектов	2	2	8		8	20	ПК1

№ 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
		при использовании оптических приборов, при визуальном-оптическом контроле. Общие вопросы оптического неразрушающего контроля (физические основы оптического контроля). Основные области приме- нения оптических методов. Основные оптические приборы, используемые для проведения контроля. Визуальный контроль качества. Визуально-оптический контроль качества. Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуальном-оптическом контроле.							
5	6	Раздел 5 Капиллярный метод контроля Общие сведения и методы. капиллярного неразрушающего контроля. Физические основы метода. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля. Определение и классификация дефектов. Освещение и использование ультрафиолетового	2	2	6		8	18	

№ 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
		излучения для обработки результатов .							
6	6	Раздел 6 Магнитный метод контроля Основные понятия и термины. Магнитные преобразователи. Магнитные порошки, используемые при проведении магнитных методов контроля Магнитные, магнитопо- рошковые, магнитографические дефектоскопы Контроль механических свойств и структуры материалов	2	2	2		10	16	ПК2
7	6	Раздел 7 Вихретоковый метод контроля. Токовихревой метод Физическая сущность метода. Методики токовихревого контроля	2	2	2		10	16	
8	6	Раздел 8 Электрический метод контроля Общие сведения: термоэлектрический, трибоэлектрический, электроемкостный метод и др. Расшифровка используемых методов электрического контроля и диагностирования. Конструкция используемых преобразователей для проведения электрических методов контроля. Методы и средства	4		2		4	10	

№ 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
		проведения дефектоскопии при электрическом контроле.							
9	6	Раздел 9 Радиационный метод контроля. Области применения РК. Классификация по видам ионизирующего излучения (ИИ). Источники и свойства ИИ. Рентгеновское излучение. Бетатроны. Линейные ускорители и микротроны. Радиоизотопные источники- ки. Правила безопасности. Классификация методов регистрации РК. Радиографический метод. Ксерорадиография. Радиоскопический метод контроля. Радиометрический метод контроля. Приборы РНК.	2		4		2	8	
10	6	Раздел 10 Ультразвуковой метод контроля. Основные понятия метода. Акустический метод контроля: прямой и эхометод. Типы волн, применяемые для акустических методов контроля. Классификация акустико - эмиссионных методов контроля. Акустические свойства не- которых материалов. Затухание ультразвука в газах	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
		и жидкостях. Отражение волн от неко- торых слоев и стали. Преобразователи, исполь- зуемые для проведения акустических методов контроля.							
11	6	Раздел 11 Тепловой метод контроля Физические основы метода. Виды теплопередачи материалу. Область применения. Относительное излучение некоторых видов материалов. Средства контроля температуры: типы термометров. Методы определения теплофизических характеристик. Первичные преобразователи тепловых величин. Существующие методы и средства неразрушающего контроля при определении толщины и однородности материала при тепловом методе контроля. Способы нагрева материалов и изделий. Визуализация тепловых полей. Дефектоскопия и интроскопия тепловыми методами	2					2	
12	6	Раздел 12 Метод акустической эмиссии. Физические основы акустической эмиссии. Источники	4					4	ЗаО

№ 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
		акустической эмиссии по виду источника возбуждения. Источники акустической эмиссии по типу развивающегося дефекта. Основные и производные параметры акустической эмиссии. Преобразователи акустической эмиссии. Акустико- эмиссионная аппаратура. Акустическая эмиссия при диагностике.							
13		Всего:	28	14	28		74	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 2 Виды дефектов.	Виды дефектов и причины их появления	2
2	6	РАЗДЕЛ 2 Виды дефектов.	Виды дефектов и причины их появления	2
3	6	РАЗДЕЛ 3 Виды и методы неразрушающего контроля и диагностики	Определение и классификация дефектов	2
4	6	РАЗДЕЛ 3 Виды и методы неразрушающего контроля и диагностики	Определение и классификация дефектов	2
5	6	РАЗДЕЛ 4 Оптический и визуально-оптический метод контроля.	Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуально-оптическом контроле.	8
6	6	РАЗДЕЛ 4 Оптический и визуально-оптический метод контроля.	Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуально-оптическом контроле.	8
7	6	РАЗДЕЛ 5 Капиллярный метод контроля	Определение и классификация дефектов капиллярным методом	6
8	6	РАЗДЕЛ 5 Капиллярный метод контроля	Определение и классификация дефектов капиллярным методом	6
9	6	РАЗДЕЛ 6 Магнитный метод контроля	Ознакомление с магнитными, магнитопо- рошковыми, магнитографическими дефектоскопами	2
10	6	РАЗДЕЛ 6 Магнитный метод контроля	Ознакомление с магнитными, магнитопо- рошковыми, магнитографическими дефектоскопами	2
11	6	РАЗДЕЛ 7 Вихретоковый метод контроля. Токовихревой метод	Ознакомление с методикой токовихревого контроля	2
12	6	РАЗДЕЛ 7 Вихретоковый метод контроля. Токовихревой метод	Ознакомление с методикой токовихревого контроля	2
13	6	РАЗДЕЛ 8 Электрический метод контроля	Изучение методов и средств проведения дефектоскопии при электрическом контроле.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
14	6	РАЗДЕЛ 9 Радиационный метод контроля.	Классификация методов регистрации РК.	4
ВСЕГО:				50/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6		Введение. Основные понятия: Материаловедение. Металловедение. Свойства материалов.	2
2	6		Виды дефектов. Качество продукции и технический контроль. Основные понятия, относящиеся к качеству продукции.	2
3	6		Виды и методы неразрушающего контроля и диагностики Общие определения, существующие методики.	2
4	6		Оптический и визуально-оптический метод контроля. Общие вопросы оптического неразрушающего контроля (физические основы оптического контроля). Основные области применения оптических методов. Основные оптические приборы, используемые для проведения контроля. Визуальный контроль качества. Визуально- оптический контроль качества. Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуально-оптическом кон- троле. Общие вопросы оптиче- ского неразрушающего контроля (физические основы оптического контроля). Основные области приме- нения оптических методов. Основные оптические приборы, используемые для проведения контроля. Визуальный контроль качества. Визуально- оптический контроль качества. Определение размеров дефектов при использовании оптических приборов, при визуально-оптическом контроле.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
5	6		Капиллярный метод контроля Общие сведения и методы. капиллярного неразрушающего контроля. Физические основы метода. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля. Определение и классификация дефектов. Освещение и использование ультрафиолетового излучения для обработки результатов .	2
6	6		Магнитный метод контроля Основные понятия и термины. Магнитные преобразователи. Магнитные порошки, используемые при проведении магнитных методов контроля Магнитные, магнитопорошковые, магнитографические дефектоскопы Контроль механических свойств и структуры материалов	2
7	6		Вихретоковый метод контроля. Токовихревой метод Физическая сущность метода. Методики токовихревого контроля	2
ВСЕГО:				14/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций, практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков.

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	6	РАЗДЕЛ 1 Введение.	Введение. Введение. Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний	15
2	6	РАЗДЕЛ 2 Виды дефектов.	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний Виды дефектов	10
3	6	РАЗДЕЛ 3 Виды и методы неразрушающего контроля и диагностики	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний	7
4	6	РАЗДЕЛ 4 Оптический и визуально-оптический метод контроля.	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний	8
5	6	РАЗДЕЛ 5 Капиллярный метод контроля	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний	8
6	6	РАЗДЕЛ 6 Магнитный метод контроля	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний	10
7	6	РАЗДЕЛ 7 Вихретоковый метод контроля. Токовихревой метод	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний	10
8	6	РАЗДЕЛ 8 Электрический метод контроля	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний	4
9	6	РАЗДЕЛ 9 Радиационный метод контроля.	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний	2
ВСЕГО:				74

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	Тепловые методы неразрушающего контроля	В.П. Вавилов	Машиностроение, 1991 НТБ (фб.)	Все разделы
2	Неразрушающий контроль и диагностика	В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др.; Под ред. В.В. Клюева	Машиностроение, 2003 НТБ (фб.)	Все разделы
3	Измерения. Контроль. Качество. Неразрушающий контроль	Сост.: А.И. Асташенков, Л.С. Бабаджанов, В.С. Иванов и др.	Издательство стандартов, 2002 НТБ (чз.4)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта	В.Ф. Криворудченко, Р.А. Ахмеджанов; Ред. В.Ф. Криворудченко; Под Ред. В.Ф. Криворудченко	Маршрут, 2005 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Раздел 1

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

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

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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 (для осуществления консультаций в интерактивном режиме)
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и

интерактивной доской.

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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. Познавательная; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 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 бакалавра 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.

Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы. Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься не менее 1 часа ежедневно. Начинать самостоятельные в неаудиторные

занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к самостоятельной подготовке, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины.