

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

05 февраля 2020 г.



Кафедра «Портовые подъемно-транспортные машины и
 робототехника» Академии водного транспорта

Автор Леонова Ольга Владимировна, к.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории надежности

Направление подготовки:	23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль:	Техническая экспертиза, страхование и сертификация погрузо-разгрузочных, транспортных и складских систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор  О.В. Леонова
---	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы теории надёжности» является подготовка студентов к решению задач связанных с оценкой надёжности подъемно-транспортных машин и её повышению в эксплуатации. Основными задачами является получение студентами знаний о вероятностных методах расчёта деталей и узлов подъемно-транспортных машин, методы определения надёжности сложных систем и путях её повышения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы теории надежности" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

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	ПК-20 способностью к выполнению в составе коллектива исполнителей лабораторных, стендовых, полигонных, приемо-сдаточных и иных видов испытаний систем и средств, находящихся в эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<p>Знать и понимать: основные понятия, термины теории надежности, методы определения вероятностных характеристик эксплуатационных нагрузок и несущих способностей элементов, методы построения структурных схем</p> <p>Уметь: самостоятельно определять показатели надежности сложных технических систем</p> <p>Владеть: вероятностными методами расчета деталей и узлов, методами повышения надежности сложных технических систем.</p>
2	ПК-39 способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	<p>Знать и понимать: основные термины теории диагностики, понятия о жизненном цикле технического объекта, виды диагностики и мониторинга состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p> <p>Уметь: диагностировать отказы и неисправности механизмов и металлоконструкций транспортно-технологических машин и оборудования, планировать необходимое число запасных частей для проведения ремонтов.</p> <p>Владеть: информацией о применении методов и средств диагностики для контроля и прогнозирования технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	18	18
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

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						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	Раздел 1 Введение	2					2		
2	5	Тема 1.1 Введение Предмет и задачи курса. Связь курса с общетехническими и специальными дисциплинами.. Понятия случайного события и случайной величины. Законы и функции распределения случайных величин.	2					2		
3	5	Раздел 2 Основные термины надёжности	2					2		
4	5	Тема 2.1 Основные термины надёжности Категории и показатели надёжности.	2					2		
5	5	Раздел 3 Физика и модели отказов	3		10			13		
6	5	Тема 3.1 Физика и модели отказов Общие понятия о процессах и явлениях, приводящих к отказам. Виды распределений. Экспоненциальное распределение. Нормальное и логарифмически нормальное распределение.	3					3		
7	5	Раздел 4 Обеспечение надёжности на	3		2			5		
8	5	Тема 4.1 Обеспечение надёжности на Меры по обеспечению	3					3		

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		надёжности. Статистический контроль качества, последовательные и параллельные соединения. Резервирование и дублирование. Расчёт норм запасных частей. Планирование испытаний.							
9	5	Раздел 5 Оценка надёжности отдельных узлов и соединений	2		6			8	
10	5	Тема 5.1 Оценка надёжности отдельных узлов и соединений Причины отказов отдельных узлов и соединений, оценка вероятности безотказной работы.	2					2	
11	5	Раздел 6 Оценка ресурса деталей и узлов машин	3		8			11	
12	5	Тема 6.1 Оценка ресурса деталей и узлов машин Основные подходы к оценке ресурса. Вероятностные методы оценки ресурса до стадии образования трещин. Оценка живучести элементов машин. Вероятностные методы оценки ресурса по износу.	3					3	
13	5	Раздел 7 Надёжность систем	3		10			13	
14	5	Тема 7.1 Надёжность систем Надёжность восстанавливаемых систем и невосстанавливаемых систем. Схемная	3					3	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		надёжность.							
15		Всего:	18		36		18	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 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	РАЗДЕЛ 3 Физика и модели отказов	Расчет надежности невосстанавливаемых систем. На основании знания количества эксплуатации деталей количество отказа и времени эксплуатации определяются вероятности отказа вероятности безотказной работы чистота интенсивности отказа. Расчет надежности невосстанавливаемых систем. На основании знания количества эксплуатации деталей количество отказа и времени эксплуатации определяются вероятности отказа вероятности безотказной работы чистота интенсивности отказа. Расчет надежности восстанавливаемых систем. На основании среднего значения наработки до отказа времени технического обслуживания и ремонта определяются комплексные показатели надежности.	10
2	5	РАЗДЕЛ 4 Обеспечение надёжности на	Определение потребностей в запасных частях. Планирование испытаний. На основании знания количества эксплуатировавшихся узлов, количество деталей и времени эксплуатации, определяется количество запасных частей на складе Определение потребностей в запасных частях. Планирование испытаний. На основании знания количества эксплуатировавшихся узлов, количество деталей и времени эксплуатации, определяется количество запасных частей на складе	2
3	5	РАЗДЕЛ 5 Оценка надёжности отдельных узлов и соединений	Оценка надежности отдельных узлов и соединений. На основании закона распределения характеристик загруженности и несущеспособности оценивается вероятность безотказной работы узлов и соединений. Оценка надежности отдельных узлов и соединений. На основании закона распределения характеристик загруженности и несущеспособности оценивается вероятность безотказной работы узлов и соединений.	6

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	5	РАЗДЕЛ 6 Оценка ресурса деталей и узлов машин	Расчет ресурса изделий по моменту образования трещины. На основании закона распределения характеристик загруженности и несущеспособности оценивается ресурс с учетом линейной или скорректированной гипотез суммированных повреждений. Расчет ресурса изделий по моменту образования трещины. На основании закона распределения характеристик загруженности и несущеспособности оценивается ресурс с учетом линейной или скорректированной гипотез суммированных повреждений.	8
5	5	РАЗДЕЛ 7 Надёжность систем	Составление структурных схем для оценки надёжности. Определение живучести деталей. Оценивается время развития трещины в заданном элементе конструкции. Составляется структурная схема для оценки надёжности целого узла. Составление структурных схем для оценки надёжности. Определение живучести деталей. Оценивается время развития трещины в заданном элементе конструкции. Составляется структурная схема для оценки надёжности целого узла.	10
ВСЕГО:				36 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические и лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Они выполняются в виде традиционных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) проводятся с использованием интерактивных (диалоговые) технологий в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5		<p>- подготовка к практическим занятиям</p> <p>1) Расчет надежности невосстанавливаемых систем. На основании знания количества эксплуатации деталей количество отказа и времени эксплуатации определяются вероятности отказа вероятности безотказной работы чистота интенсивности отказа.</p> <p>2) Расчет надежности восстанавливаемых систем. На основании среднего значения наработки до отказа времени технического обслуживания и ремонта определяются комплексные показатели надежности.</p> <p>3) Определение потребностей в запасных частях. Планирование испытаний. На основании знания количества эксплуатировавшихся узлов, количество деталей и времени эксплуатации, определяется количество запасных частей на складе</p> <p>4) Оценка надежности отдельных узлов и соединений. На основании закона распределения характеристик загруженности и несущеспособности оценивается вероятность безотказной работы узлов и соединений.</p> <p>5) Расчет ресурса изделий по моменту образования трещины. На основании закона распределения характеристик загруженности и несущеспособности оценивается ресурс с учетом линейной или скорректированной гипотез суммированных повреждений.</p> <p>6) Составление структурных схем для оценки надёжности. Определение живучести деталей. 7) Оценивается время развития трещины в заданном элементе конструкции. Составляется структурная схема для оценки надежности целого узла.</p>	6
2	5		<p>проработка учебной литературы по дисциплине (подготовка к тестированию и устному опросу)</p> <p>1) Перечислить свойства надежности машин и их составных частей</p> <p>2) В каких технических состояниях могут находиться объекты в процессе эксплуатации?</p> <p>3) Укажите временные понятия в области надежности?</p> <p>5) Какие комплексные показатели используются для полной оценки надежности?</p> <p>8) В каких случаях наблюдаются пластические деформации?</p>	6

			<p>9) Когда возникает усталое разрушение?</p> <p>10) В каких случаях происходят хрупкие разрушения?</p> <p>11) Дать определение безотказности.</p> <p>12) Дать определение долговечности.</p> <p>15) Каким законом описывается распределение отказов, связанных с процессом накопления повреждений при износе, нагружении при переменных нагрузках, коррозии</p> <p>16) Каким законом описывается распределение внезапных отказов?</p> <p>19) Какой из методов оценки работоспособности детали даёт возможность оценить длительность её работы?</p> <p>20) Что такое γ ресурс?</p> <p>21) Какие условия необходимо рассмотреть прежде, чем приступить к решению задачи по оценке надежности её работы</p> <p>22) Чем вызывается случайный характер действующих нагрузок на детали?</p> <p>23) Чем вызывается случайный характер прочностных характеристик металла деталей крановых конструкций?</p> <p>24) Зачем необходимо рассчитывать время развития трещин в изделии?</p> <p>а) Чтобы определить живучесть и назначить интервал следующего технического диагностирования.</p> <p>26) Когда возникает коррозионное растрескивание (коррозия под напряжением)?</p> <p>27) Когда возникает коррозионно-усталое разрушение?</p> <p>28) Когда возникает усталое выкрашивание?</p> <p>29) Когда возникает абразивное изнашивание?</p> <p>30) Когда возникает контактное изнашивание?</p> <p>31) Что такое фреттинг - коррозия?</p> <p>33) Критерии надежности восстанавливаемых систем?</p> <p>34) Что такое технический ресурс?</p> <p>36) В каких единицах изменяется ресурс</p> <p>37) Что такое структурная (схемная) надежность?</p>	
3	5		<p>подготовка к зачету</p> <p>1. Законы и функции распределения случайных величин. Интегральная и дифференциальная функция. Многоугольник и гистограмма распределения.</p> <p>2. Основные термины. Понятие исправного, неисправного, работоспособного и неработоспособного состояния.</p> <p>3. Понятие ресурса, срока службы, назначенного технического ресурса, резервирование, нагруженный и ненагруженный резерв.</p>	6

			<p>4. Показатели безотказности. Классификация отказов по последствиям, по времени, по причинам. Частота и интенсивность потока отказов.</p> <p>5. Показатели долговечности, средний и ? % ресурс, назначений и технический ресурс. Функция распределения ресурса.</p> <p>6. Показатели сохраняемости и ремонтпригодности. Средняя и ? % и функции сроков хранения и времени восстановления.</p> <p>7. Комплексные показатели надёжности. Коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент восстановления, технический риск.</p> <p>8. Дефекты, возникающие при нарушении критерия прочности . Характеристики видов вязкого и хрупкого разрушения, усталостного разрушения, коррозионного растрескивания, коррозионно-усталостного разрушения.</p> <p>9. Дефекты, возникающие при нарушении критерия износостойкости, характеристики видов механического, абразивного, коррозионно-механического, механического усталостного, молекулярно-механического изнашивания, коррозионно-механического изнашивания.</p> <p>10. Экспоненциальный закон распределения $f(t) = e^{-t}$ $P(t) = e^{-t}$</p> <p>11. Модели возникновения внезапных отказов (неизменное значение предельного состояния и изменение во времени силового фактора или изменение во времени силового фактора и предельного состояния). График интенсивности отказов.</p> <p>12. Нормальное распределение. Логарифмически нормальное распределение. Усечённое нормальное распределение Модели формирования постепенного отказа без рассеяния и при рассеянии начальных параметров.</p> <p>13. Надёжность невосстанавливаемых систем. Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Частота отказа, интенсивность отказа. Средняя наработка на отказ. Вероятность отказа системы с параллельным и последовательным соединениями элементов.</p> <p>14. Понятие резервирования. Структурная и функциональная избыточность. Общий и отдельный резерв. Нагруженный и ненагруженный резерв.</p> <p>15. Надёжность восстанавливаемых систем. Параметр потока отказов.</p>	
--	--	--	---	--

			<p>Средняя наработка на отказ. Коэффициент готовности, коэффициент технического использования.</p> <p>16. Обеспечение надёжности на стадии проектирования, эскизный проект, технический проект. Конструктивные способы обеспечения надёжности. Принципы минимизации, резервирования, модульности, ограничения опасных последствий.</p> <p>17. Технологические и эксплуатационные способы обеспечения надёжности. Периоды эксплуатации. Схема изменения потока отказов при профилактических мероприятиях.</p> <p>18. Структурная (схемная надёжность). Вероятность безотказной работы системы с последовательным и параллельными соединениями элементов. Оценка надёжности системы с постепенными отказами. Диапазон изменения вероятности безотказной работы системы.</p> <p>19. Расчёт надёжности (вероятность безотказной работы отдельных деталей и узлов).</p> <p>20. Расчёт ресурса деталей машины по критерию усталостной прочности с учётом вероятности разрушения. Принципы расчёта на прочность, метод допустимых напряжений и запасов, метод предельных состояний, расчёт ресурса.</p> <p>21. Оценка живучести элементов металлоконструкций.</p> <p>22. Техническая диагностика. Диагностика параметров, работоспособное и неработоспособное состояние, определение работоспособности. Ультразвуковые, радиационные, электромагнитные (вихревые), магнитопорошковые, капиллярные визуальные методы.</p>	
			ВСЕГО:	18

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

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	«Надежность механических систем»	Леонова О. В.	М.: Альтаир - МГАВТ, 2015	Все разделы
2	«Основы теории надежности и диагностики»	Леонова О. В.	М.: Альтаир - МГАВТ, 2006	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	«Надёжность машин»	Решетов Д. Н., Иванов А. С., Фадеев Ф. З.	М.: Высшая школа, 1988	Все разделы
4	Надёжность подъёмно-транспортных машин	В.И. Брауде, Л.И. Семёнов.	Ленинград, машиностроение, 1986	Все разделы

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)

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. Лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием для проведения лабораторных

работ.

5. 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. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

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

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая 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 планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

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