

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института

 А.М. Петровский
« 28 » июня 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

«Теория надежности»

Направление подготовки

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код и название направления

Направленность (профиль)

«Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск 2021

Составитель рабочей программы дисциплины

Доцент, кандидат технических наук

(должность, ученая степень, звание)


(подпись)

/ Шурашов А.Д. /
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры
«Технологическое оборудование и транспортные системы»

« 28 » 06 2021 г.

Протокол заседания № 6

Заведующий кафедрой

« 28 » 06 2021 г.


(подпись)

/ Диков В.А. /
(Ф. И. О.)

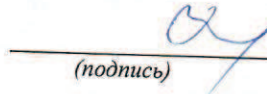
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой «Технологическое оборудование и транспортные системы»


(подпись)

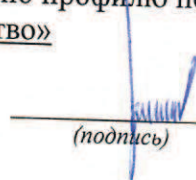
/ Диков В.А. /
расшифровка подписи

Декан факультета ИТФ


(подпись)

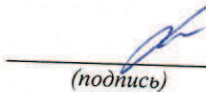
/ Пастухова Г.В. /
(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки
«Автомобили и автомобильное хозяйство»
(наименование)


(подпись)

/ Кулепов В.Ф. /
(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО


(подпись)

/ Воробьева-Дурнакина Е.Г. /
(расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	27
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	28
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	30
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	31
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	32

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина ФТД.2 «Теория надежности» представляет собой факультативную дисциплину для направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленность (профиль) подготовки «Автомобили и автомобильное хозяйство», уровень - бакалавриат.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности производственно-технологическая и сервисно-эксплуатационная (дополнительная).

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

Производственно-технологическая:

- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства узлов и агрегатов машин и оборудования;

Сервисно-эксплуатационная:

- выбор оборудования и агрегатов для замены в процессе эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, их элементов и систем;
- участие в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технических машин и оборудования.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются транспортные и технологические машины, предприятия и организации, проводящие их эксплуатацию, хранение, заправку, техническое обслуживание, ремонт и сервис, а также материально-техническое обеспечение эксплуатационных предприятий и владельцев транспортных средств всех форм собственности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

ПК-40 - Способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Признаки и уровни освоения компетенций

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень формирования компетенции, место дисциплины
ПК-40 Способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	уметь исследовать функции и строить их графики; знать общее устройство автомобиля и его агрегатов; знать общее устройство двигателя внутреннего сгорания и его систем	Формируется частично. Уровень – пороговый.

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр (магистрант) должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2):

Таблица 2.2 - Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)		
		Знать	Уметь	Владеть
1. Компетенция (ПК-40)				
пороговый	знание основных терминов и определений теории надежности	основные направления развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий, телематических сервисов, интеллектуальных транспортных систем и приложений	выполнять диагностику и анализ причины неисправности, отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы (бакалавриата, магистратуры)

3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках факультативной части.

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на ___4___ курсе в _7_ семестре.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины ФТД.2 «Теория надежности» студент должен:

Знать: структуру и понятие надежности и диагностики технических объектов, основных свойств и их параметров; основные законы распределение случайных величин, методы получения параметров распределения и оценки достоверности полученных результатов; основные закономерности (виды) изнашивания объектов и классификация их отказов.

Уметь: сбирать и обрабатывать информацию по надежности автомобильных конструкций в эксплуатации для оценки параметров восстанавливаемых и невосстанавливаемых изделий; использовать существующую на предприятии информационную базу для получения параметров надежности объектов различными методами, находить оптимальные сроки их службы, рассчитывать диагностические параметры.

Владеть: владеть методами статистической обработки информации при управлении качеством продукции.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ПК-40 вместе с дисциплиной ФТД.2 «Теория надежности»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-40	1. Основы работоспособности технических систем								
	2. Теория надежности								
	3. Технологическая практика 2								
	4. Подготовка и защита ВКР								

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной ФТД.2 «Теория надежности»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ПК-40	Способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	1. Основы работоспособности технических систем 2. Теория надежности 3. Технологическая практика 2		1. Подготовка и защита ВКР

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 2 зачетные единицы (з.е), что соответствует 72 академическим часам, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 38 часов, самостоятельная работа обучающихся 34 часов.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

Таблица 4.1 - Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	7 семестр
		Кол-во часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	38	38
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	34	34
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	-	-
- практические занятия (ПЗ)	17	17

- практикумы (П)	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	-
- групповые консультации по дисциплине		
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе	-	-
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	34	34
Вид промежуточной аттестации (зачет/зачет*(зачет с оценкой)/экзамен)	зачет	зачет
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/2	72/2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, темы лабораторных работ в табл. 5.4, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер модуля образовательной программы (если есть)	Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
			Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
	1	Надежность- важнейшее свойство качества продукции	6	2			2	2	ПК-40
	2	Основные понятия, термины и определения, принятые в области надежности	5	2			1	2	ПК-40
	3	Сбор, анализ и обработка эксплуатационных данных о надежности изделий	17	2	5			8	ПК-40
	4	Надежность сложных систем	12	2	4			6	ПК-40
	5	Математические модели надежности функционирования	8	2	2			4	ПК-40

		технических элементов и систем							
	6	Жизненный цикл технической системы и роль научно-технической подготовки производства по обеспечению требований ее качества	8	2	2			4	ПК-40
	7	Физическая сущность процессов изменения надежности конструктивных элементов автомобилей при их эксплуатации.	5	2			1	2	ПК-40
	8	Система технического обслуживания и ремонта машин	8	2	2			4	ПК-40
	9	Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности автомобиля при эксплуатации	3	1	2			2	ПК-40
Итого			72	17	17	-	4	34	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час)	Технология оценивания
1	Надежность-важнейшее свойство качества продукции	ПК-40	1.1. Качество продукции и услуг- важнейший показатель успешной деятельности предприятий транспортно-дорожного комплекса. Transporto	1	Тестир-е
			1.2. Понятия «качество» и «надежность» машин. Качество, выходные параметры, надежность, абсолютное изменение качества, относительное изменение качества, моральное старение	1	
2	Основные понятия, термины и определения, принятые в области надежности	ПК-40	2.1. Объекты, рассматриваемые в области надежности. Объект, система, элемент	1	
			2.2. Основные состояния объекта (технической системы). Исправное состояние, неисправное состояние, работоспособное состояние, неработоспособное состояние, предельное состояние объекта	1	

3	Сбор, анализ и обработка эксплуатационных данных о надежности изделий	ПК-40	3.1. Цели и задачи сбора информации и оценки надежности машин. Подконтрольная эксплуатация, опорные пункты	1	
			3.2. Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий. Инструментальный метод, метод хронометража, метод периодических наблюдений	1	
4	Надежность сложных систем	ПК-40	4.1. Сложная система и ее характеристики. Сложная система; элемент; расчлененные, связанные, комбинированные сложные системы	1	
			4.2. Надежность расчлененных систем. Метод резервирования, надежность последовательного соединения элементов, надежность схемы с ненагруженным резервом, надежность параллельной работы элементов, надежность скользящего резерва	1	
5	Математические модели надежности функционирования технических элементов и систем	ПК-40	5.1. Общая модель надежности технического элемента. Диаграмма, граф состояний	1	
			5.2. Общая модель надежности систем в терминах интегральных уравнений. Граф, ветвь (дуга), путь, начало пути, длина пути, отказовый переход, восстанавливающий переход	1	
6	Жизненный цикл технической системы и роль научно-технической подготовки производства по обеспечению требованиям ее качества	ПК-40	6.1. Структура жизненного цикла технической системы. Составляющие жизненного цикла изделия	1	
			6.2. Комплексная система обеспечения качества изделия. Уровень качества, аналог	1	
7	Физическая сущность процессов изменения надежности конструктивных элементов автомобилей при их эксплуатации	ПК-40	7.1. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов машин. Нагружение, нагруженность	1	
			7.2. Физико-химические процессы разрушения материалов. Вакансия, физическая адсорбция, химическая адсорбция	1	

8	Система технического обслуживания и ремонта машин	ПК-40	<p>8.1. Системы технического обслуживания и ремонта машин, их сущность, содержание и принципы построения. Система ТО и Р (СТО и Р)</p> <p>8.2. Требования, предъявляемые к системе технического обслуживания и ремонта, и методы определения периодичности их проведения. Оптимизация периодичности контроля работоспособности, технического обслуживания и ремонта машин; метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности; технико-экономический метод; экономико-вероятностный метод; метод статистических испытаний</p>	1 1	
9	Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности автомобиля при эксплуатации	ПК-40	<p>9.1. Общие сведения о диагностике. Diagnosticos, состояние</p> <p>9.2. Основные понятия и терминология технической диагностики. Диагностика технического состояния автомобилей; диагностирование; техническое диагностирование (ТД); техническое состояние (ТС); контроль ТС; прогнозирование ТС; виды неисправностей; диагноз; диагностический параметр (признак); контролепригодность (диагностируемость); средство диагностирования; система диагностирования; виды ТД; алгоритм диагностирования; система; элемент; структура системы; параметр; значение параметра; структурный параметр; основной параметр; второстепенный параметр; входной параметр; выходной параметр; предельное значение параметра; диагностический параметр (симптом); исправное техническое состояние; неисправное техническое состояние; работоспособное состояние; отказ автомобиля, агрегата, узла, детали; параметр отказа; значение параметра отказа; прогнозирование; техническая информация об автомобиле; объективное диагностирование; субъективное диагностирование; общее диагностирование; диагностирование поэлементное (углубленное); контрольно-диагностические средства</p>	1	
Итого				17	

Таблица 5.3 – Темы практических занятий

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Надежность-важнейшее свойство качества продукции	ПК-40			
2	Основные понятия, термины и определения, принятые в области надежности	ПК-40			
3	Сбор, анализ и обработка эксплуатационных данных о надежности изделий	ПК-40	3.1. Цели и задачи сбора информации и оценки надежности машин. Подконтрольная эксплуатация, опорные пункты 3.2. Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий. Инструментальный метод, метод хронометража, метод периодических наблюдений	3 2	Опрос Опрос
4	Надежность сложных систем	ПК-40	4.1. Сложная система и ее характеристики. Сложная система; элемент; расчлененные, связанные, комбинированные сложные системы 4.2. Надежность расчлененных систем. Метод резервирования, надежность последовательного соединения элементов, надежность схемы с ненагруженным резервом, надежность параллельной работы элементов, надежность скользящего резерва	2 2	Опрос Опрос
5	Математические модели надежности функционирования технических элементов и систем	ПК-40	5.1. Общая модель надежности технического элемента. Диаграмма, граф состояний 5.2. Общая модель надежности систем в терминах интегральных уравнений. Граф, ветвь (дуга), путь, начало пути, длина пути, отказовый переход, восстанавливающий переход	1 1	Опрос Опрос

6	Жизненный цикл технической системы и роль научно-технической подготовки производства по обеспечению требований ее качества	ПК-40	6.1. Структура жизненного цикла технической системы. Составляющие жизненного цикла изделия	1	Опрос
			6.2. Комплексная система обеспечения качества изделия. Уровень качества, аналог	1	Опрос
7	Физическая сущность процессов изменения надежности конструктивных элементов автомобилей при их эксплуатации	ПК-40			
8	Система технического обслуживания и ремонта машин	ПК-40	8.1. Системы технического обслуживания и ремонта машин, их сущность, содержание и принципы построения. Система ТО и Р (СТО и Р)	1	Опрос
			8.2. Требования, предъявляемые к системе технического обслуживания и ремонта, и методы определения периодичности их проведения. Оптимизация периодичности контроля работоспособности, технического обслуживания и ремонта машин; метод определения периодичности ТО по допустимому уровню безотказности; технико-экономический метод; экономико-вероятностный метод; метод статистических испытаний	1	Опрос
9	Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности автомобиля при экс-	ПК-40	9.1. Общие сведения о диагностике. Di-agnosticos, состояние	1	Опрос
			9.2. Основные понятия и терминология технической диагностики. Диагностика технического состояния автомобилей; диагностирование; техническое диагностирование (ТД); техническое состояние (ТС); контроль ТС; прогнозирование ТС; виды неисправностей; диа-	1	Опрос

	плуатации		гноз; диагностический параметр (признак); контролепригодность (диагностируемость); средство диагностирования; система диагностирования; виды ТД; алгоритм диагностирования; система; элемент; структура системы; параметр; значение параметра; структурный параметр; основной параметр; второстепенный параметр; входной параметр; выходной параметр; предельное значение параметра; диагностический параметр (симптом); исправное техническое состояние; неисправное техническое состояние; работоспособное состояние; отказ автомобиля, агрегата, узла, детали; параметр отказа; значение параметра отказа; прогнозирование; техническая информация об автомобиле; объективное диагностирование; субъективное диагностирование; общее диагностирование; диагностирование поэлементное (углубленное); контрольно-диагностические средства		
Итого				17	

Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ – не предусмотрены

Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов

№ раздела	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час)	Технология оценивания
1	1.1. Качество продукции и услуг- важнейший показатель успешной деятельности предприятий транспортно-дорожного комплекса 1.2. Понятия «качество» и «надежность» машин	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	2	Тестир-е
2	2.1. Объекты, рассматриваемые в области надежности 2.2. Основные состояния объекта (технической системы)	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	2	Тестир-е
3	3.1. Цели и задачи сбора информации и оценки надежности машин 3.2. Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	8	Тестир-е

4	4.1. Сложная система и ее характеристики 4.2. Надежность расчлененных систем	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	6	Тестир-е, отчеты по прак. работам
5	5.1. Общая модель надежности технического элемента 5.2. Общая модель надежности систем в терминах интегральных уравнений	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	4	Тестир-е, отчеты по прак. работам
6	6.1. Структура жизненного цикла технической системы 6.2. Комплексная система обеспечения качества изделия	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	4	Тестир-е, отчеты по прак. работам
7	7.1. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов машин 7.2. Физико-химические процессы разрушения материалов	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	2	Тестир-е, отчеты по прак. работам
8	8.1. Системы технического обслуживания и ремонта машин, их сущность, содержание и принципы построения 8.2. Требования, предъявляемые к системе технического обслуживания и ремонта, и методы определения периодичности их проведения	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	4	Тестир-е, отчеты по прак. работам
9	9.1. Общие сведения о диагностике 9.2. Основные понятия и терминология технической диагностики	ПК-40	Чтение лекций и основной и дополнительной литературы	2	Тестир-е, отчеты по прак. работам
Итого				34	

5.2. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе) - нет

5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - нет

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, (час.)
1	1.1. Качество продукции и услуг-важнейший показатель успешной деятельности предприятий транспортно-дорожного комплекса	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 10–12 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	1
	1.2. Понятия «качество» и «надежность» машин	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 12-16 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
2	2.1. Объекты, рассматриваемые в области надежности	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 22-24 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
	2.2. Основные состояния объекта (технической системы)	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 24-26 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
3	3.1. Цели и задачи сбора информации и оценки надежности машин	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 56-58 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
	3.2. Принципы сбора и систематизации эксплуатационной информации о надежности изделий	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 58-60 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2

4	4.1. Сложная система и ее характеристики	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 84-86 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	1
	4.2. Надежность расчлененных систем	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 86-111 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
5	5.1. Общая модель надежности технического элемента	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 112-116 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
	5.2. Общая модель надежности систем в терминах интегральных уравнений	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 117-122 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
6	6.1. Структура жизненного цикла технической системы	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 126-129 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
	6.2. Комплексная система обеспечения качества изделия	Чтение основного учебника : Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 129-131 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	1
7	7.1. Причины потери работоспособности и виды повреждений элементов машин	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 162-164 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
	7.2. Физико-химические процессы разрушения материалов	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.— С. 164-166 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2

8	8.1. Системы технического обслуживания и ремонта машин, их сущность, содержание и принципы построения	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.- С. 196-200 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
	8.2. Требования, предъявляемые к системе технического обслуживания и ремонта, и методы определения	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.- С. 200-207 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
9	9.1. Общие сведения о диагностике	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.- С. 210-212 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	2
	9.2. Основные понятия и терминология технической диагностики	Чтение основного учебника: Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.- С. 213-217 Работа с основными понятиями Работа с вопросами для самоконтроля	3
Итого			34

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 - Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.- С.
2	Сапронов Ю.Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса, Академия М. 2008 УМО учебное пособие для вузов

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. «Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине ФТД.2 «Теория надежности» . Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nttu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной ФТД.2 «Теория надежности») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2)

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины ФТД.2 «Теория надежности»

в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Зачет
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации (зачет):

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами - Z_1 ;
- уровень воспроизведения - Z_2 ;
- уровень извлечения новых знаний - Z_3 .

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа - Y_1 ;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов - Y_2 ;
- умение решать нестандартные задачи - Y_3 .

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать ПК-40					
З₁ – научные основы процесса эксплуатации машин	Не знает научных основ процесса эксплуатации машин	Знает отдельные положения эксплуатации машин	Знает основные методы эксплуатации машин	Знает научные основы процесса эксплуатации машин	Тестир-е
З₂ – методика использования научных основ процесса эксплуатации машин	Не знает методики использования научных основ процесса эксплуатации машин	Знает отдельные методы процесса эксплуатации машин	Знает основные технические методики эксплуатации машин	Знает методы научных основ эксплуатации машин	Тестир-е
З₃ – методы и основы эксплуатации транспортно-технологических машин	Не знает методов и основ эксплуатации транспортно-технологических машин	Знает некоторые методы эксплуатации транспортно-технологических машин	Знает методы и основы эксплуатации транспортно-технологических машин	Знает научные основы процесса эксплуатации транспортно-технологических машин	Тестир-е
Уметь ПК-40					
У₁ – учитывать научные основы при эксплуатации деталей	Не умеет учитывать научные основы при эксплуатации деталей	Умеет учитывать отдельные способы эксплуатации деталей	Умеет учитывать основные способы эксплуатации деталей	Умеет учитывать научные основы при эксплуатации деталей	Тестир-е
У₂ – использовать научные основы эксплуатации механизмов	Не умеет использовать научные основы при эксплуатации механизмов	Умеет использовать отдельные способы эксплуатации механизмов	Умеет использовать основные способы эксплуатации механизмов	Умеет использовать научные основы эксплуатации механизмов	Тестир-е
У₃ – владеть научными основами эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Не владеет научными основами процесса эксплуатации машин	Владеет отдельными способами эксплуатации машин	Владеет основными способами эксплуатации машин	Владеет научными основами процесса эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Тестир-е

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	отсутствие участия	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Выполнение тестов	2	выполнение менее 50 %	выполнение более 50 % не более 75 %	выполнение более 75 % не более 95 %	выполнение более 95%
Работа на практических занятиях	Выполнение общих заданий	3	задание не выполнено, т.к. материал не усвоен	задание выполнено, но допускает ошибки по взаимосвязи разделов	задание выполнено с незначительными недочетами	задание выполнено без замечаний
	Защита практических работ	4	задание не выполнено, т.к. материал не усвоен	задание выполнено с ошибками	задание выполнено с отдельными замечаниями	задание выполнено без ошибок
Оценка:			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2 или 1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3 или 1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4 или 1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является _____ *зачет* _____
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен) приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
		1. Отсутствие усвоения (ниже порога)	2. Неполное усвоение (пороговый)	3. Хорошее усвоение (углубленный)	4. Отличное усвоение (продвинутый)	
Решение аудиторных задач	Защита	работа не выполнена	выполнение с ошибками	выполнение без ошибок с отдельными замечаниями	выполнение без замечаний	Защита
Тестирование		выполнение менее 50%	выполнение более 50% не более 75%	выполнение более 75% не более 95%	выполнение более 95%	Зачет
Отработка пропущенных занятий		не выполнена практическая работа	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Допуск к защите практ.

							работы
Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	З	Невыполнение заданий	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Зачет
	Деятельностная (задачи, задания)	У	отсутствие принятых работ, задач,	Работы и задачи с ошибками	Работы и задачи с отдельными замечаниями	Работы и задачи без ошибок	
Оценка:			Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично	

Критериальная оценка (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "незачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Контролируемые компетенции	Кол-во контрольных вопросов	Другие оценочные средства	
				Вид	Учебно-методическое обеспечение
1	Раздел 1. Надежность-важнейшее свойство качества продукции	ПК-40	13		Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.- 256 с.
2	Раздел 2. Основные понятия, термины и определения, принятые в области надежности	ПК-40	17	Задача 2.1 (п.7.4.2.2)	
3	Раздел 3. Сбор, анализ и обработка эксплуатационных данных о надежности изделий	ПК-40	10	Задача 3.1 (п.7.4.2.2)	
4	Раздел 4. Надежность сложных систем	ПК-40	8	Задача 4.1 (п.7.4.2.2)	
5	Раздел 5. Математические модели надежности функционирования технических элементов и систем	ПК-40	8	Задача 5.1 (п.7.4.2.2)	

6	Раздел 6. Жизненный цикл технической системы и роль научно-технической подготовки производства по обеспечению требований ее качества	ПК-40	8		
7	Раздел 7. Физическая сущность процессов изменения надежности конструктивных элементов автомобилей при их эксплуатации	ПК-40	12		
8	Раздел 8. Система технического обслуживания и ремонта машин	ПК-40	6		
9	Раздел 9. Диагностирование как метод контроля и обеспечения надежности автомобиля при эксплуатации	ПК-40	16		

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.4):

- исполнительская дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение практических работ);
- результаты самостоятельной работы.

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

7.4.2.2. Примеры задач и параметры методики оценки по дисциплине «Основы теории надежности» (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, транспортные и информационные системы») Задача 2.1

В течение месяца наблюдение велось за 10 автомобилями. За период наблюдения отказал 1 автомобиль. Определить вероятность безотказной работы за период наблюдения и вероятность отказа.

Задача 3.1

Время безотказной работы элемента подчинено экспоненциальному распределению с параметром $\lambda = 0,02 \text{ ч}^{-1}$. Найти вероятность того, что элемент проработает безотказно в течение 10 ч и в течение 50 ч.

Задача 4.1

Рассмотрим три элемента технической системы (автомобиля): двигатель, коробку передач и карданный вал. Заданы следующие значения интенсивности отказов λ и восстановлений μ этих элементов:

$\lambda_1 = 3 \times 10^{-4} \text{ 1/ч}$; $\mu_1 = 2,5 \times 10^{-1} \text{ 1/ч}$; $\lambda_2 = 5 \times 10^{-6} \text{ 1/ч}$; $\mu_2 = 4,5 \times 10^{-1} \text{ 1/ч}$; $\lambda_3 = 6 \times 10^{-6} \text{ 1/ч}$; $\mu_3 = 1 \times 10^{-2} \text{ 1/ч}$.

Определить показатели надежности системы.

Задача 5.1

Предположим, что время безотказной работы и время восстановления элемента имеют экспоненциальные распределения с параметрами λ и μ соответственно.

Требуется получить выражения для параметров потоков отказов и восстановлений, среднего суммарного числа отказов и восстановлений в течение времени $[0; t]$, функций готовности и простоя, средней суммарной наработки и суммарного времени восстановления элемента в интервале времени $[0; t]$.

Критерии оценки

Студент получает 1 балл за один правильный ответ на вопрос:

10 баллов – отлично;

8 баллов – хорошо;

6 баллов – удовлетворительно;

5 баллов и менее – неудовлетворительно.

7.4.2.3. Промежуточная аттестация – зачет в 7 семестре.

Перечень контрольных вопросов к зачету по дисциплине «Основы теории надежности» (7-й семестр)

1. Дайте определение качества в соответствии с ИСО 8402-86.
2. Что следует понимать под качеством автомобиля?
3. Дайте определение надежности.
4. Как следует понимать абсолютное изменение качества?
5. Что следует понимать под моральным износом машины?
6. Что изучает наука о надежности?
7. Какова роль надежности машин в решении общечеловеческих проблем?
8. Как связана проблема надежности с затратами на восстановление работоспособности машинного парка?
9. Приведите пример, показывающий связь надежности с эффективностью труда.
10. Какова связь надежности с безопасностью человеческого общества?
11. Каково влияние надежности машин на экологию?
12. Как проблема создания конкурентоспособной продукции связана с надежностью машин?
13. Что является основой всей проблемы надежности?

14. Что является основной задачей теории надежности?
15. Дайте определение технической системе. Из каких элементов состоит автомобиль как техническая система?
16. Приведите примеры невосстанавливаемой (неремонтируемой) и восстанавливаемой (ремонтируемой) технической системы.
17. Что называется резервированием (redundancy) в технике?
18. Какие методы резервирования надежности вы знаете?
19. Что называют кратностью резервирования?
20. Назовите основные состояния объекта (технической системы).
21. Какие события в жизненном цикле технической системы называют словами «Повреждение» (damage) и «Отказ» (failure)?
22. Назовите признаки отказов и виды отказов технических объектов, установленные нормативно-технической документацией.
23. Что называется наработкой (operating time) объекта (системы) и какие виды наработки вы знаете?
24. Что называется временем восстановления (restoration time)?
25. Дайте определение понятию «технический ресурс» (useful life, life).
26. Чем срок службы (useful lifetime, lifetime) отличается от ресурса?
27. На какие группы можно подразделить показатели надежности?
28. Каковы основные критерии надежности невосстанавливаемых систем?
29. Назовите показатели ремонтпригодности.
30. Каковы достоинства и недостатки комплексных показателей надежности?
31. Какова основная цель сбора информации о надежности машин?
32. Решение каких задач должны обеспечить результаты сбора и обработки информации о надежности машин и оборудования?
33. Какова роль подконтрольной эксплуатации в системе сбора и учета информации о надежности?
34. Какие методы сбора информации в процессе эксплуатации машин вы можете назвать?
35. Что соответствует числовой характеристике случайной величины?
36. С помощью каких критериев производится проверка согласованности экспериментальной и выравнивающей кривых?
37. Какие законы распределения времени до отказа наиболее часто используются в теории надежности?
38. Каково назначение преобразования Лапласа в задачах построения теоретических законов распределения случайных величин?
39. В каких случаях оценки надежности целесообразно использовать экспоненциальное распределение?
40. Что называют доверительным интервалом и доверительной вероятностью?
41. В чем состоит условное понятие «сложная система»?
42. Какие факторы отрицательно влияют на надежность сложных систем?
43. Какие основные свойства положительно влияют на надежность сложных систем?
44. Какими особенностями обладает элемент как составная часть сложной системы?
45. Назовите три структуры сложных систем с позиции их надежности. Какая структура наиболее характерна для современных технических систем?
46. Для чего применяют расчленение сложных систем на отдельные независимые элементы при расчетах надежности?
47. Для чего применяют метод резервирования элементов сложных систем?
48. Какие методы резервирования элементов сложных систем наиболее распространены в технике?
49. Какие два возможных состояния имеет элемент с восстановлением?
50. Приведите пример графа состояний восстанавливаемого элемента.

51. Что называется временем безотказной работы и временем восстановления?
52. Как следует понимать рабочий и резервный элементы системы?
53. Какие причины обуславливают состояние простоя элемента?
54. Для чего используют матрицу состояний элемента сложной системы в процессе создания математических моделей надежности?
55. Что называется графом состояний и как он изображается?
56. Какая из задач оценки надежности технических систем является более простой: а) системы без восстановления; б) восстанавливаемой системы?
57. Как влияет длительность всех стадий жизненного цикла автомобиля на его экономическую эффективность?
58. Какие показатели качества входят в комплексную систему обеспечения качества изделия?
59. Поясните жизненный цикл («петля качества») продукции по стандарту ИСО 9004.
60. Что понимают под уровнем качества изделия?
61. В течение какого срока действителен сертификат регистрации ИСО9000?
62. Какое место занимает контроль качества в управлении качеством продукции?
63. В чем суть разрушающих и неразрушающих методов контроля качества?
64. Перечислите семь простых статистических методов оценки качества, применяемых в стандартах ИСО 9000.
65. Какие процессы могут быть отнесены к основным причинам отказов элементов и технических систем в целом?
66. Что является основной причиной отказов в процессе изготовления или ремонта объекта?
67. Какие отказы относят к эксплуатационным и что является их причиной?
68. Какие физико-химические процессы приводят к отказам конструктивных элементов?
69. Приведите примеры отказов технических систем по параметрам прочности.
70. Какое место занимают трибологические отказы в проблеме надежности технических систем?
71. Какие известны виды изнашивания деталей автомобиля?
72. Приведите примеры отказов по параметрам коррозии.
73. Нарисуйте диаграмму изнашивания и поясните ее.
74. Какие методы применяют для измерения износа деталей автомобилей?
75. Как влияют остаточные деформации и старение материалов на износ деталей?
76. Как обеспечивается надежность элементов и технических систем автомобилей при их проектировании?
77. Какие основные мероприятия оказывают влияние на поддержание и восстановление надежности машин в процессе эксплуатации?
78. Что образует систему ТО и Р автомобилей?
79. Как классифицируют виды ТО и Р автомобилей?
80. Какие требования предъявляют к системе ТО и Р?
81. Как влияет на надежность функционирование машины в экстремальных ситуациях?
82. Каковы причины преждевременных отказов машин?
83. Что является основной целью технической диагностики?
84. Назовите основные задачи технического диагностирования.
85. Что называется техническим диагностированием?
86. Что называется техническим состоянием объекта?
87. В чем заключается процедура контроля технического состояния объекта?
88. Что называется параметром отказа?
89. Какова задача прогнозирования ресурса автомобиля?
90. Что понимают под логической структурой технической диагностики?
91. Что называется чувствительностью диагностического параметра?

92. Какова организация диагностирования автомобилей в системе технического обслуживания и ремонта?
93. Какие применяются виды диагностики автомобилей?
94. Расскажите о концепции диагностирования техники в современных условиях.
95. Какие методы стендовых испытаний тормозов вы можете назвать?
96. Какой параметр рекомендуется контролировать при диагностике рулевого управления?
97. Как осуществляют управление надежностью, техническим состоянием машин по результатам диагностирования?
98. Расскажите о связи диагностики с безопасностью автомобиля.

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. http://www.nttu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.nttu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf;

- Методические указания по разработке курсовой работы по дисциплине _____ http://www.nttu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ycheb_n_plan.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

ФТД.2 «Теория надежности»	К какой части Б1 относится дисциплина			
<i>(полное название дисциплины)</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная	<input type="checkbox"/>	базовая часть цикла
	<input type="checkbox"/>	по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла
23.03.03	Направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль: «Автомобили и автомобильное хозяйство»			
<i>(код направления / специальности)</i>	<i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>			
ЭТТМК ААХ	Уровень подготовки	<input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
<i>(аббревиатура направления / специальности)</i>				

1) Шурашов Александр Дмитриевич, доцент, ДПИ НГТУ, кафедра АТИС, телефон: 34-10-19

СПИСОК ИЗДАНИЙ

(пояснения: литература берется только при наличии в библиотеке ДПИ, допускается использование интернет-ресурсов, при условии открытого и официального доступа к ним с занесением в каталог библиотеки ДПИ)

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Основы теории надежности и диагностика: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Н. Я. Яхьяев, А. В. Кораблин.- М.: Издательский центр «Академия», 2009.- 256 с.	40
2. Дополнительная литература		
1	Обеспечение безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте [Электронные текстовые данные] : #метод. указ. к курсовому проектированию по дисц. "Обеспечение безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте" для студентов направления подготовки 23.03.03 - "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" всех форм обучения / Сост. А.Л. Малыгин. - Н.Новгород, 2015	Эл.ресурс
2	Корчажкин, М.Г. Основы теории надежности и диагностики: Учебно-методическое пособие для вузов. – Н.Новгород, 2006. – 74 с.	2
3	Сапронов, Ю. Г. Экспертиза и диагностика объектов и систем сервиса: Учебное пособие для вузов. - 2008. – 224 с.	40

Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>

5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
 6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
 7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
 8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
 9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
 10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
 11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
 12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
 13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipredodovdpi>

<http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipredodovdpi>

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации, разработанные преподавателем:

- Методические рекомендации для ППС по организации аудиторной работы по дисциплинам профессионального цикла / Сост.: А.Д. Шурашов. – Дзержинск, 2013. – 9 с.

- Методические рекомендации преподавателям по организации и планированию самостоятельной работы студентов при изучении дисциплин учебного плана / Сост.: А.Д. Шурашов. – Дзержинск, 2013. – 25 с.

- Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине / Сост.: И.С. Никандров - Нижний Новгород, 2013. - 17 с.
- Методические указания к самостоятельной работе студентов профессионального цикла по дисциплинам подготовки / Сост.: В.Ф. Кулепов. -- Дзержинск, 2013. – 12 с.

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:
http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:
http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:
http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:
http://www.ntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина ФТД.2 «Теория надежности» относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедиа;
- использование информационно-справочного обеспечения в виде онлайн-справочников (п.9);
- использование электронного конспекта лекций;
- организация взаимодействия с учащимися посредством электронной почты;
- использование электронных вариантов учебников и методических пособий.

Для увеличения эффективности освоения дисциплины при реализации различных видов УМР используется ряд педагогических и лично-ориентированных образовательных технологий: объяснительно-иллюстративные (лекции), проблемные (учебная исследовательская работа), корпоративное взаимодействие, дискуссии, развитие критического мышления, работа в малых группах и др.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода с целью формирования и развития профессиональных навыков

обучающихся, кроме традиционной пассивной формы обучения, когда обучаемый выступает в роли «объекта» обучения (слушает и смотрит), предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм обучения, когда обучаемый выступает «субъектом» обучения (самостоятельная работа, творческие задания), и интерактивных форм проведения занятий (работа в группах, учебные дискуссии, с круглый стол, мозговой штурм, тестирование) в сочетании с внеаудиторной работой.

Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможность взаимной оценки и контроля.

Преподаватель нацеливает студентов на самостоятельный поиск, создает условия для развития их инициативы, выполняет функции помощника в работе и одного из источников информации.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 12.1 – Сведения о помещениях

№ ауд	Наименование и принадлежность помещения	Площадь (кв. м)	Количество посадочных мест
2107	Учебная лаборатория сопротивления материалов	41,5	18

Таблица 12.2 – Основное учебное оборудование

№ ауд	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень основного оборудования
2107	Учебная лаборатория сопротивления материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Машина разрывная для статических испытаний металлов Р-10 2. Копер маятниковый 2130 КМ-03 3. Компрессор УК-1М 4. Машина разрывная для испытания материалов 2054 Р-5 5. Машина для испытания образцов из металла на кручение крутящим моментом до 50 кгс × м КМ-50-1 6. Машина ДСТ-500 7. Прибор для измерения статических деформаций ИД-70М, ИД-62М 8. Тензомер рычажный типа «ТР-794» 9. Тензостация ЦТМ-5

