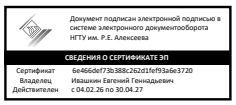
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)
(Полное и сокращённое название института, реализующего данное направление)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ ТумасовА.В.
подпись ФИО
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.12 Основы теории надёжности
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки:23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность: «Автомобильный сервис»

Форма обучения: очная, заочная
Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра Автомобили и тракторы

Кафедра-разработчик Автомобили и тракторы

Объем дисциплины: 108/3
часов/з.е
Промежуточная аттестация :зачёт

Разработчик: Лелиовский К.Я., к.т.н., доцент

Нижний Новгород
2023 г.

Рецензент: Кузьмин Н.А., д.т.н., профессор _____
(подпись)

«___»_____2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утверждённого приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 7 августа 2020 года № 916 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 18.05.2023 г № 21 (форма обучения очная)
протокол от 25.05.2023 г № 22 (форма обучения заочная)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 08.06.2023 № 3/1

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Тумасов А.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению учёным советом института ИТС, Протокол от 10.06.2023 № 10

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 23.03.03-Э-41
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

1.1. Цель освоения дисциплины: 4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): 4

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 9
4.2. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам 9
4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам 11

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. 14

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 14

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 16

6.1. Учебная литература 16
6.2. Справочно-библиографическая литература. 16
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины: 16

7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 17

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 17

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 18

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 18

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии. 18
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа. 19
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 19
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 20

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 20

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости. Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний,** включающая: 20
11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачёта 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области надежности автомобильного транспорта, направленных на использование в народном хозяйстве новых экономических и организационных систем, обеспечивающих поддержание высокого уровня работоспособности автомобильной техники.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

– дать студентам знания теоретических основ надёжности автомобилей;

– обеспечить возможность ориентироваться в потоке научно-технической информации, касающейся вопросов надёжности транспортно – технологических комплексов и применять её в своей практической деятельности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Основы теории надёжности»включена в перечень обязательныхдисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.12.Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина «Основы теории надёжности» базируется на знаниях и умениях, приобретаемых студентами при изучении дисциплин: «Высшая математика» (особенно раздела «Основы теории вероятностей и математической статистики»); «Информатика»; «Основы компьютерных технологий»; «Автомобили». Важными являются предшествующие практики студентов, на которой они знакомятся с организацией учета отказов и неисправностей узлов и агрегатов автомобилей на предприятиях автомобильного сервиса. Данные, собранные студентами частично используются на лабораторных и практических занятиях дисциплины «Основы теории надежности».

Знания, полученные студентами при изучении данной дисциплины, в свою очередь, могут быть использованы в качестве базовых при изучении других специальных дисциплин: «Технологические процессы обслуживания и ремонта транспортных и транспортно- технологических машин и оборудования», «Управление предприятиями автомобильного сервиса», «Основы работоспособности технических систем», «Ремонт и утилизация транспортно - технологических машин».

Рабочая программа дисциплины «Основы теории надёжности» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

Формирование компетенций дисциплинами

Наименованиедисциплин, формирующихкомпетенциюсовместно	**Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра**								
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
Эксплуатационные материалыПК-1, ПК-3							X		
Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования ПК-1						X			

Наименованиедисциплин, формирующихкомпетенциюсовместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра								
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
Автомобили ПК-1, ПК-3						X	X		
Диагностика и инструментальный контроль технического состоянияПК-1						X	X		
Основы технологии производства и ремонта Т и ТТМОПК-1							X		
Производственно-техническая инфраструктура предприятийПК-1							X		
Автоматизированные, электронные и интеллектуальные системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудованияПК-1, ПК-3								X	
Основы теории надежностиПК-1, ПК-3						X			
Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования ПК-1, ПК-3					X	X			
Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования ПК-1						X			
Технологии и организация фирменного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования ПК-1								X	
Организация дилерской и торговой деятельности предприятий автосервиса ПК-1						X			
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена ПК-1, ПК-3								X	
Технологическая практика ПК-1				X					
Технологическая (производственно-технологическая) практика ПК-1						X			
Преддипломная практика ПК-1, ПК-3								X	
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР ПК-1, ПК-3				X				X	
Основы работоспособности технических системПК-3					X				
Типаж и эксплуатация технологического оборудованияПК-3						X			
Эксплуатация автомобилейПК-3							X		
Техническое регулирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования ПК-3								X	
Основы научных исследований ПК-3							X		
Основы автотехнической экспертизы ПК-3					X	X			

Наименованиедисциплин, формирующихкомпетенциюсовместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра								
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
Внесение изменений в конструкцию автомобилей ПК-3					X	X			
Эксплуатация ДВС ПК-3						X			

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ПК-1. Способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	ИПК-1.1. Осваивает особенности обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин ИПК-1.2. Решает задачи, связанные с ремонтом транспортно-технологических машин и комплексов	**Знать:** - теорию надежности наземных транспортно-технологических машин; - требования по разработке технических условий на проектирование, составление технических характеристик и условий эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.	**Уметь:** - рассчитывать показатели надежности наземных транспортно-технологических машин.	**Владеть:** - навыками по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин.	Контрольная работапо материалам лекций (30 вопросов)	Зачёт (30 вопросов)
ПК-3. Способен оценивать технико-эксплуатационные характеристики автотранспортных средств на основе знания теории их функционирования, конструкции в целом и составляющих элементов-	ИПК-3.1. Оценивает технико-эксплуатационные характеристики автотранспортных средств на основе знания теории их функционирования ИПК-3.2. Анализирует данные	**Знать**: - теорию надежности и основу ее применения по поиску новых идей совершенствования новых машин;	**Уметь**: - применять теорию надежности наземных транспортно-технологических машин (НТТМ) при проверке новых идей совершенствования ма-	**Владеть**: - основами теории надежности НТТМ при поиске и проверке совершенствования новых машин.	Контрольная работа по материалам лекций (30 вопросов)	Зачет (30 вопросов)

технологических средств и их технологического и оборудования	технико-эксплуатационных характеристик автотранспортных средств		шин;			

Трудовая функция: B/01.6 «Контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования»
Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:
- проведение подготовительных и заключительных работ по проверке работоспособности диагностического оборудования в соответствии с требованиями организаций-изготовителей;
- проведение подготовительных и заключительных работ по проверке работоспособности диагностического оборудования в соответствии с требованиями организаций-изготовителей.

Трудовые умения:
- применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений.

Трудовые знания:
- устройство и принцип работы средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, применяемых при техническом осмотре транспортных средств.

Трудовая функция:B/06.6 «Измерение и проверка параметров технического состояния транспортных средств»
Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:
- выполнение проверки технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, в соответствии с операционно-постовыми картами

Трудовые умения:
- применять средства технического диагностирования, в том числе средства измерений.

Трудовые знания:
- устройство и конструкция транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам
Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	**Трудоёмкость в час**
	В т.ч. по семестрам
	Сем. №6
Формат изучения дисциплины	Очный
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**
1. Контактная работа:	**55**
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	**51**
занятия лекционного типа (Л)	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	
лабораторные работы (ЛР)	34
1.2.**Внеаудиторная, в том числе**	8
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	**53**
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	26
Подготовка к зачёту (контроль)	27

4.2. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 4

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работпо семестрам
Для студентов очного и заочного обучения

Вид учебной работы	**Трудоёмкость в час**
	В т.ч. по семестрам
	Сем. №8
Формат изучения дисциплины	заочный
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**
1. Контактная работа:	**14**
1.3.Аудиторная работа,в том числе:	**13**
занятия лекционного типа (Л)	4

занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	
лабораторные работы (ЛР)	8
1.4.**Внеаудиторная, в том числе**	2
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	1
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1
2. Самостоятельная работа (СРС)	**94**
реферат/эссе (подготовка)	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	67
Подготовка к зачёту (контроль)	27

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5

Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
6-йсеместр/8-й семестр									
ПК-1,3 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-3.1 ИПК-3.2.	**Раздел 1. Основные понятия теории надежности**								
	Тема 1.1. Надежность и свойства надежности	0,5/0,125				подготовка к лекциям	Презентация		
	Тема 1.2. Виды объектов. Виды технических состояний объекта. События смены технических состояний объекта	1/0,25			2/5	подготовка к лекциям	Презентация		
	Тема 1.3. Временные понятия теории надежности	0,5/0,125			2/5	подготовка к лекциям	Презентация		
	Лабораторная работа № 1.Исследование параметров надёжности при помощи формулы полной вероятности		4/1		2/6	Подготовка к ЛР	Защита лабораторной работы		
ПК-1,3 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-3.1 ИПК-3.2.	**Раздел 2. Показатели надежности автомобиля.**								
	Тема 2.1. Показатели безотказности	1/0,125			1/3	подготовка к лекциям	Презентация		
	Тема 2.2. Показатели долговечности.	1/0,125			1/3	подготовка к лекциям	Презентация		
	Тема 2.3. Показатели ремонтопригодности.	0,75/0,083			1/3	подготовка к лекциям	Презентация		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 2.4. Показатели сохраняемости	0,25/0,083			1/3	подготовка к лекциям	Презентация		
	Тема 2.5. Комплексные показатели надежности	1/0,084			1/3	подготовка к лекциям	Презентация		
	Лабораторная работа № 2Вычисление параметров надёжности посредством закона больших чисел.		8/2		2/4	Подготовка к лабораторным работам	Защита лабораторной работы		
ПК-1,3 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-3.1 ИПК-3.2.	**Раздел 3.Сбор, обработка и анализ информации по надежности**								
	Тема 3.1. Требования, предъявляемые к информации о надежности	2/0,5			1/3	подготовка к лекциям	Презентация		
	Тема 3.2. Организация и проведение подконтрольной эксплуатации	2/0,5			1/3	подготовка к лекциям	Презентация		
	Тема 3.3. Сбор информации об отказах деталей, узлов и агрегатов при подконтрольной эксплуатации. Анализ надежности автомобиля	2/0,5			1/3	подготовка к лекциям	Презентация		
	Лабораторная работа № 3.Обработка данных по надёжности при помощи теорем Лапласа.		7/1,75		1/3	Подготовка к лабораторным работам	Защита лабораторной работы		
	Лабораторная работа № 4.Обработка первичной информации о надежности элементов автомобилей.Подбор закона распределения		7/1,75		1/3	Подготовка к лабораторным работам	Защита лабораторной работы		
ПК-1,3 ИПК-1.1 ИПК-1.2	**Раздел 4. Надежность сложных систем**								
	Тема 4.1. Структурные модели надежности. Оценка схемной	2/0,5			2/8	подготовка к лекциям	Презентация		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ИПК-3.1 ИПК-3.2.	надежности.								
	Лабораторная работа № 5. Расчёт схемной надёжности технической системы		8/2		2/9	Подготовка к лабораторным работам	Защита лабораторной работы		
ПК-1,3 ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-3.1 ИПК-3.2	**Раздел 5. Обеспечение надежности автомобиля при эксплуатации**								
	Тема 5.1. Процесс изменения надежности технической системы на этапах ее жизненного цикла	1/0,25			2/2	подготовка к лекциям	Презентация		
	Тема 5.2. Комплекс мероприятий по обеспечению надежности автомобилей при эксплуатации	2/0,5			2/3	подготовка к лекциям	Презентация		
	Подготовка к зачету (контроль)				**27/67**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17/4**	**34/8,5**		**53/94**				
	ИТОГО по дисциплине	**17/4**	**34/8,5**		**108**				

5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Для данной дисциплины оценочные средства имеют комплексный характер: комплексное задание, домашние задания, лабораторные работы. Текущий контроль осуществляется путем собеседования со студентами по темам лекций, проведения аудиторных контрольных работ.

Образец вопросов для текущего контроля

1. Надежность и свойства надежности.
2. Объект. Виды объектов.
3. Виды технических состояний объекта.
4. События смены технического состояния объекта.
5. Отказы. Классификация отказов.
6. Временные понятия.
7. Случайные события. Потоки случайных событий.
8. Случайные величины и их характеристики.
9. Законы распределения случайных величин.
10. Показатели безотказности невосстанавливаемых элементов.
11. Показатели безотказности восстанавливаемых элементов.
12. Показатели долговечности.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 6

При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	**Экзамен/ Зачет с оценкой**	**Зачет**
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
O<R<=20	Неудовлетворительно	незачет

5.1.2.При промежуточном контроле успеваемость студентовоценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

Образец вопросов для промежуточного контроля:

1. Показатели ремонтопригодности.
2. Показатели сохраняемости.
3. Комплексные показатели надежности.
4. Испытания. Классификация испытаний.
5. Система сбора информации по надежности.
6. Выбор модели распределения при дефиците статистических данных.
7. Структурная схема надёжности системы с последовательным соединением элементов.

.

Таблица 7

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% Отmax рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% Отmax рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% Отmax рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% Отmax рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно - технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	ИПК-1.1. Осваивает особенности обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин ИПК-1.2. Решает задачи, связанные с ремонтом транспортно-технологических машин и комплексов	Изложение учебногоматериала бессистемное, неполное. Непонимание теории надёжностиагрегатов и систем автомобиля и методов обеспечения их работоспособности препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по надёжности агрегатов и систем автомобиля. Изложение полученныхзнаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи врамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-3. Способен оценивать технико-эксплуатационные характеристики автотранспортных средств на основе знания теории их функционирования, конструкции в целом и составляющих элементов - технологических средств и их технологического и оборудования	ИПК-3.1. Оценивает технико-эксплуатационные характеристики автотранспортных средств на основе знания теории их функционирования ИПК-3.2. Анализирует данные технико-эксплуатационных характеристик автотранспортных средств	Изложение учебногоматериала бессистемное, неполное. Непонимание теории надёжностиагрегатов и систем автомобиля и методов обеспечения их работоспособности препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по надёжности агрегатов и систем автомобиля. Изложение полученныхзнаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи врамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 8

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку**«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку**«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку**«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку **«неудовлетворительно»**заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

Березкин, Е.Ф. Надежность и диагностика систем: учеб. пособие / Е.Ф. Березкин. – М: Лань, 2019, - 260 с.

Набоких, В.А. Испытания автомобиля: учеб. пособие / В.А. Набоких. - М: Форум, 2015. - 224 с.

Березина, Е.В. Автомобили: конструкция, теория и расчет: учеб.пособие / Е.В. Березина. - М: Альфа-М; ИНФРА-М, 2015. - 319 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

— *учебники и учебные пособия*

6.2.1. Вавилов Ю.Н.Краткий справочник инженера-конструктора :Учеб.пособие / Ю.Н. Вавилов, И.Ю. Скобелева, И.А. Ширшова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 195 с. : ил. - Загл.обл.:Справочник инженера. - Библиогр.:с.193. - ISBN 978-5-502-00415-2 : 142-20.

6.2.2. Технология конструкционных материалов :Учеб.пособие / В.П. Глухов [и др.]; Под общ.ред.В.Л.Тимофеева. - 3-е изд.,испр.и доп. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 272 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Алф.-предм.указ.:с.267-271. - Библиогр.:с.272. - ISBN 978-5-16-004749-2; 978-5-16-105107-8 : 360-00.

6.2.3. Кайнова В.Н. Нормоконтроль технической документации : Учебно-метод.пособие / В.Н. Кайнова, В.Г. Кутяйкин, Е.В. Зимина; Акад.стандартизации, метрологии и сертификации (учеб.), Нижегород.фил., НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2016. - 321 с. - Прил.:с.292-320. - Библиогр.:с.321. - ISBN 978-5-502-00753-5 : 290-00.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.3.1. Научно-технический журнал «Автомобильная промышленность» https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7656

6.3.2. Научно-технический журнал «Журнал автомобильных инженеров» http://www.aae-press.ru/arc.htm

7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице10указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
3	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице11указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 11

Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудиториидля проведения занятий по дисциплине,оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12перечислены учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 12

Оснащенность аудиторий ипомещений
для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенностьаудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**Ауд. 1127.1** Лаборатория кафедры «Автомобили и тракторы»	Комплект лабораторного оборудования: «Сцепление», «Рессорная подвеска», «Тормозная система с пневматическим приводом»	
2	**Ауд. 1119** **Лаборатория**«Конструкции автомобиля»	Стенды узлов, агрегатов и систем автомобилей	
3	**Ауд. 1127.5** Аудитория для лекционного цикла	• Проектор Accer – 1шт; • Ноутбук Lenovo на базе Intel5, 8 Гб ОЗУ,подключен к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• MicrosoftWindows8.1

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Основы теории надёжности», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы. Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных ин-

формационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированностикомпетенции применяетсябалльно-рейтинговаясистема контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов, ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4) .Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетами подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6. В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеются учебные стенды и плакаты для изучения особенностей конструкции узлов, агрегатов и деталей автомобиля.

11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости. Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний,** включающая:

- Проведениелабораторных работ;
- Отчетпо лабораторным работам;
- Зачёт.

11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачёта

Вопросы к промежуточной аттестации (зачёт)

1. Надежность и свойства надежности.
2. Объект. Виды объектов.
3. Виды технических состояний объекта.
4. События смены технического состояния объекта.
5. Отказы. Классификация отказов.
6. Временные понятия.
7. Случайные события. Потоки случайных событий.
8. Случайные величины и их характеристики.
9. Законы распределения случайных величин.
10. Показатели безотказности невосстанавливаемых элементов.
11. Показатели безотказности восстанавливаемых элементов.
12. Показатели долговечности.
13. Показатели ремонтопригодности.
14. Показатели сохраняемости.
15. Комплексные показатели надежности.
16. Испытания. Классификация испытаний.
17. Система сбора информации по надежности.
18. Выбор модели распределения при дефиците статистических данных.
19. Структурная схема надёжности системы с последовательным соединением элементов.
20. Структурная схема надежности системы с параллельным соединением элементов.
21. Структурная схема надежности системы из *m* элементов по *n.*
22. Оценка схемной надежности технической системы..
23. Резервирование. Виды резервирования.
24. Процесс изменения надежности технической системы на этапах ее жизненного цик-

ла.

25. Определение надежности системы в случае переменных параметров.
26. Комплекс мероприятий по обеспечению надежности при эксплуатации.
27. Прогнозирование надежности и изнашивания деталей и агрегатов автомобиля.
28. Определение периодичности ТО на основе данных о надежности.
29. Основные пути повышения надежности машин при эксплуатации.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы теории надёжности» ОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность ««Автомобильный сервис»

(квалификациявыпускника –бакалавр)

Корчажкин Михаил Георгиевич, доцент кафедры «Автомобильный транспорт», кандидат технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программыдисциплины «Основы теории надёжности» ОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобильный сервис» (бакалавриат),разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автомобили и тракторы»(разработчик – Лелиовский К.Я., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа *соответствует*требованиям ФГОС ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОСВО направления23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы теории надёжности» закреплено 2***компетенции***. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть*соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы теории надёжности» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Основы теории надёжности» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и возможность дублирования в содержании отсутствует.Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Основы теории надёжности»предполагает проведение занятий в интерактивной форме.Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в фор-

ме обсуждения отдельных вопросов, так иучастие в тестировании, работа над домашним заданием и аудиторными заданиями), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует*статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют*специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источников, дополнительной литературой – 3наименования, периодическими изданиями –2источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 9 источников и *соответствует* требованиям ФГОСВО направления23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы теории надёжности» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине, дают представление о специфике обучения по дисциплине«Основы теории надёжности».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы теории надёжности» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобильный сервис» (бакалавриат), разработаннаяЛелиовским К.Я., доцентом, к.т.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:Корчажкин Михаил Георгиевич, доцент кафедры «Автомобильный транспорт», кандидат технических наук

_____ «_____» _____ 20___ г.

(подпись)

Подпись рецензента _____ заверяю[1]

ТВЕРЖДАЮ:

[1]Только для внешних рецензентов

Директор института ИТС

_____
“____”_____20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.В.ОД.12 Основы теории надёжности**»**
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров
Направление: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
Направленность: Автомобильный сервис

Форма обучения ___очная_____
Год начала подготовки:_____

Курс ____
Семестр ___
а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) ……..;
2) ……..;
3) ……

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«__»_____2021_г.
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры АиТ
_____ протокол № _____ от «__» _____2021__г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой АиТ_____«__» _____ 2021_г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____2021_ г.