

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

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ А.В. Тумасов

“ 20 ” июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____ Б1.В.ОД.6 Основы теории надежности _____

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов

Направленность: Автомобильный транспорт

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра АТ

Кафедра-разработчик АТ

Объем дисциплины 144/4

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик : Корчажкин М.Г. к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2023 год

Рецензент: Молев Ю.И., д.т.н, доцент _____ «20 » апреля 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», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 7 августа 2020 года № 916 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 18.05.2023 № 21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Автомобильный транспорт», протокол от 06.06.2023 № 10

Зав. кафедрой *д.т.н., профессор Кузьмин Н.А.* _____

Программа рекомендована к утверждению Ученым советом ИТС, протокол от 20.06.2023 № 9

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 23.03.03-а-39

Начальник МО _____ Булгакова Н.Р.

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ,
СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ О**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ВСЕМ ВИДАМ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА: ТЕСТИРОВАНИЕ ПО ТЕМАМ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ, КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ. **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
УЧЕБНЫЕ АУДИТОРИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОСНАЩЕНЫ ОБОРУДОВАНИЕМ И ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ ОБУЧЕНИЯ, СОСТАВ КОТОРЫХ ОПРЕДЕЛЕН В ДАННОМ РАЗДЕЛЕ.**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
- ТАБЛИЦА 11 – ОСНАЩЕННОСТЬ АУДИТОРИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основ стандартизации теории надежности, теоретических основ изменения показателей надежности конструктивных элементов автомобилей в эксплуатации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

1. Контроль за соблюдением технологической дисциплины;
2. Обслуживание транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования;
3. Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Основы теории надежности включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений) блок Б1, определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, теоретическая механика, теория вероятностей и математическая статистика, исследование операций, силовые агрегаты, основы работоспособности технических систем в объеме программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Техничко-эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Техническая эксплуатация автомобилей и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы теории надежности» 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)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов:

- профессиональных (ПК): ПК-2.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>ПК-2</i>								
<i>Основы работоспособности технических систем</i>								
Основы теории надежности								
<i>Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</i>								
<i>Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</i>								
<i>Эксплуатационные материалы</i>								
<i>Эффективность автопредприятий</i>								
<i>Безопасность транспортных процессов</i>								
<i>Преддипломная практика</i>								
<i>Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР</i>								

4.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-2. Способен осуществлять процессы технической эксплуатации транспортных средств, работу производственно-технической службы транспортных предприятий, оборудования для технического обслуживания и ремонта подвижного состава и транспортного процесса, выбор необходимых эксплуатационных материалов	Освоение дисциплины причастно к ТФ В/01.6 (ПС33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»), контроль готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования.					
	ИПК-2.1 Анализирует и осуществляет процессы технической эксплуатации автомобилей, включая работу производственно-технических служб автопредприятий и технологического оборудования	Знать: свойства и показатели надежности автомобиля и его составных частей; факторы, влияющие на его надежность, методы и средства диагностирования	Уметь: выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов, применять систему знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации автомобилей	Владеть: способностью использовать в практической деятельности данные о надежности и оценке технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Вопросы для письменного опроса. Тест № 1-4	Вопросы для письменного опроса. Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144
1. Контактная работа:	57
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51
занятия лекционного типа (Л)	17
занятия семинарского типа (ПЗ)	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	60
контрольная работа	-
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.)	60
Подготовка к экзамену (контроль)	27

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144
1. Контактная работа:	21
1.3. Аудиторная работа, в том числе:	14
занятия лекционного типа (Л)	6
занятия семинарского типа (ПЗ)	8
1.4. Внеаудиторная, в том числе	7
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	3
2. Самостоятельная работа (СРС)	114
контрольная работа	-
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.)	114
Подготовка к экзамену (контроль)	9

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам для *очной* формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторны е работы, час	Практические занятия, час					
6 семестр									
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 1 Основные понятия теории надежности автотранспортных средств					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 1.1 Надежность, свойства надежности. Виды объектов. Виды технических состояний. События смены технических состояний.	1							
	Тема 1.2 Классификация отказов. Временные понятия	1							
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				8	подготовка к лекциям 6.1. [1] (ст. 5-30); 6.2.[1] (ст.8-15)			
	Итого по 1 разделу	2			8				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 2 Математические зависимости и закономерности, используемые в теории надежности.					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 2.1 Статистические характеристики выборок случайных величин	1							
	Тема 2.2. Виды законов распределения случайных величин.	1							
	Практическое занятие №1 Выбор вида функции распределения на основе анализа информации о надежности			8					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторны е работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				8	подготовка к лекциям 6.1. [2] (ст. 25-38); 6.2.[1] (ст.11-44)			
	Итого по 2 разделу	2		8	8				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 3 Показатели надежности деталей автотранспортных средств					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 3.1. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.	3							
	Тема 3.2. Комплексные показатели надежности	1							
	Практическое занятие №2 Расчет показателей надежности элементов ТиТТМО			6					
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				8	подготовка к лекциям 6.1. [2] (ст. 28-39); 6.2.[3] (ст.18-27)			
	Итого по 3 разделу	4		6	8				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 4 Сбор, обработка и анализ информации по надежности автотранспортных средств и их конструкционных элементов					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 4.1. Система сбора информации по надежности. Виды испытаний.	2							
	Тема 4.2. Процесс исследования надежности элементов автомобилей.	1							
	Практическое занятие №3 Сбор информации о надежности элементов автомобилей при эксплуатационных испытаниях			8					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторны е работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				14	подготовка к лекциям 6.1. [3] (ст. 38-46); 6.2.[1] (ст.55-57)			
	Итого по 4 разделу	3		8	14				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 5 Надежность сложных систем. Виды резервирования при анализе надежности автотранспортных средств					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 5.1. Структурные модели надежности систем автомобилей	1							
	Тема 5.2. Резервирование.	1							
	Тема 5.3. Методика доработки системы до требуемого уровня надежности.	1							
	Практическое занятие №4 Расчет надежности сложных систем			8					
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				10	подготовка к лекциям 6.1. [4] (ст. 58-64); 6.2.[1] (ст.57-60)			
	Итого по 5 разделу	3		8	10				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 6 Обеспечение надежности автомобиля при конструировании, производстве и эксплуатации								
	Тема 6.1. Изменение надежности техниче-ских систем на этапах жизненного цикла	1							
	Тема 6.2. Выбор номенклатуры и расчет численного состава запчастей.	1							
	Тема 6.3. Закономерности изменения технического состояния от наработки	1							
	Практическое занятие №5 Методика оценки надежности элементов автомобилей			4					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторны е работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				12	подготовка к лекциям 6.1. [1] (ст. 48-67); 6.2.[2] (ст.37-53)			
	Итого по бразделу	3		4	12				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		34	60				
	ИТОГО по дисциплине	17		34	60				

Таблица 4.2

Содержание дисциплины, структурированное по темам для *заочной* формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час					
		Лекции, час	Лабораторны е работы, час	Практические занятия, час						
6 семестр										
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 1 Основные понятия теории надежности автотранспортных средств					чтение основной и доп. литературы				
	Тема 1.1 Надежность, свойства надежности. Виды объектов. Виды технических состояний. События смены технических состояний.	0,5								
	Тема 1.2 Классификация отказов. Временные понятия	0,5								
	Самостоятельная работа по				12	подготовка к лекциям				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторны е работы, час	Практические занятия, час					
	освоению 1 раздела:					6.1. [1] (ст. 5-30); 6.2.[1] (ст.8-15)			
	Итого по 1 разделу	1			12				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 2 Математические зависимости и закономерности, используемые в теории надежности.					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 2.1 Статистические характеристики выборок случайных величин	0,5							
	Тема 2.2. Виды законов распределения случайных величин.	0,5							
	Практическое занятие №1 Выбор вида функции распределения на основе анализа информации о надежности			3					
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				18	подготовка к лекциям 6.1. [2] (ст. 25-38); 6.2.[1] (ст.11-44)			
	Итого по 2 разделу	1		3	18				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 3 Показатели надежности деталей автотранспортных средств					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 3.1. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.	0,75							
	Тема 3.2. Комплексные показатели надежности	0,25							
	Практическое занятие №2 Расчет показателей надежности элементов ТИТМО			1					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторны е работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				22	подготовка к лекциям 6.1. [2] (ст. 28-39); 6.2.[3] (ст.18-27)			
	Итого по 3 разделу	1		1	22				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 4 Сбор, обработка и анализ информации по надежности автотранспортных средств и их конструкционных элементов					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 4.1. Система сбора информации по надежности. Виды испытаний.	0,6							
	Тема 4.2. Процесс исследования надежности элементов автомобилей.	0,4							
	Практическое занятие №3 Сбор информации о надежности элементов автомобилей при эксплуатационных испытаниях			1					
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				22	подготовка к лекциям 6.1. [3] (ст. 38-46); 6.2.[1] (ст.55-57)			
	Итого по 4 разделу	1		1	22				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 5 Надежность сложных систем. Виды резервирования при анализе надежности автотранспортных средств					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 5.1. Структурные модели надежности систем автомобилей	0,3							
	Тема 5.2. Резервирование.	0,3							
	Тема 5.3. Методика доработки системы до требуемого уровня надежности.	0,4							
	Практическое занятие №4 Расчет надежности сложных систем			2					
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				22	подготовка к лекциям 6.1. [4] (ст. 58-64);			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторны е работы, час	Практические занятия, час					
						6.2.[1] (ст.57-60)			
	Итого по 5 разделу	1		2	22				
ПК-2: ИПК-2.1	Раздел 6 Обеспечение надежности автомобиля при конструировании, производстве и эксплуатации					чтение основной и доп. литературы			
	Тема 6.1. Изменение надежности технических систем на этапах жизненного цикла	0,3							
	Тема 6.2. Выбор номенклатуры и расчет численного состава запчастей.	0,3							
	Тема 6.3. Закономерности изменения технического состояния от наработки	0,4							
	Практическое занятие №5 Методика оценки надежности элементов автомобилей			1					
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				18	подготовка к лекциям 6.1. [1] (ст. 48-67); 6.2.[2] (ст.37-53)			
	Итого по бразделу	1		1	18				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	6		8	114				
	ИТОГО по дисциплине	6		8	114				

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, расчетно-графические работы, контрольные работы.

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

1. Тесты, проводимые в письменной или электронной форме

Пример Тест по разделу 4 (вариант 1), оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Автомобильный транспорт»

1. Событиями смены технических состояний объектов **НЕ** являются:

<i>А. Повреждение</i>	<i>В. Истечение ресурса</i>	<i>Д. Нарботка</i>
<i>Б. Восстановление</i>	<i>Г. Отказ</i>	<i>Е. Ремонт</i>
2. Календарная продолжительность эксплуатации от начала или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние это (*выберите верные*):

<i>А. Нарботка до отказа</i>	<i>В. Ресурс</i>
<i>Б. Нарботка на отказ</i>	<i>Г. Срок службы</i>
3. Надежность – комплексное свойство, оцениваемое по четырем показателям (*выберите верные*):

<i>А. Безотказность</i>	<i>В. Ремонтопригодность</i>
<i>Б. Работоспособность</i>	<i>Г. Сохраняемость</i>
4. Суммарная наработка объекта от начала эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние это (*выберите верные*):

<i>А. Нарботка до отказа</i>	<i>В. Ресурс</i>
<i>Б. Нарботка на отказ</i>	<i>Г. Восстановление</i>
5. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки – это:

<i>А. Безотказность</i>	<i>В. Ремонтопригодность</i>
<i>Б. Работоспособность</i>	<i>Г. Сохраняемость</i>
6. В теории надежности определены следующие виды объектов (*выберите верные*):

<i>А. Обслуживаемые</i>	<i>В. Ремонтируемые</i>	<i>Д. Эксплуатируемые</i>
<i>Б. Необслуживаемые</i>	<i>Г. Неремонтируемые</i>	<i>Е. Неэксплуатируемые</i>
7. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания (ТО) и ремонта – это:

<i>А. Безотказность</i>	<i>В. Ремонтопригодность</i>
<i>Б. Работоспособность</i>	<i>Г. Долговечность</i>
8. Различают следующие виды технических состояний объектов (*выберите верные*):

<i>А. Исправное</i>	<i>В. Работоспособное</i>	<i>Д. Безотказное</i>
<i>Б. Неисправное</i>	<i>Г. Неработоспособное</i>	<i>Е. Предельное</i>

9. Свойство объекта, характеризующееся приспособленностью к восстановлению и поддержанию работоспособного состояния, путем проведения ТО и ремонта – это:

А. Безотказность

В. Ремонтпригодность

Б. Работоспособность

Г. Долговечность

10. Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта, при сохранении его работоспособности – это:

А. Повреждение

В. Отказ

Б. Восстановление

Г. Ремонт

11. Свойство объекта сохранять работоспособное (исправное) состояние в течение и после хранения и транспортирования – это:

А. Безотказность

В. Ремонтпригодность

Б. Работоспособность

Г. Сохраняемость

12. По характеру возникновения отказы бывают (выберите верные):

А. Зависимые

В. Внезапные

Д. Явные

Б. Независимые

Г. Постепенные

Е. Скрытые

2. Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена, включает в себя:

Вопросы, требующие устного или письменного ответа по разделам обучения

1. Надежность и свойства надежности.
2. Понятие объекта как технического изделия. Виды объектов.
3. Виды технических состояний объекта.
4. События смены технических состояний объекта.
5. Отказы. Классификация отказов.
6. Временные понятия.
7. Основные понятия, функциональные зависимости и числовые характеристики теории вероятностей и математической статистики, используемые при расчетах надежности.
8. Показатели безотказности невосстанавливаемых элементов.
9. Показатели безотказности восстанавливаемых элементов.
10. Показатели долговечности.
11. Показатели ремонтпригодности.
12. Показатели сохраняемости.
13. Комплексные показатели надежности.
14. Требования, предъявляемые к информации о надежности. Источники сбора информации о надежности.
15. Испытания. Виды испытаний.
16. Основные этапы исследования надежности изделий.
17. Предварительная обработка статистических данных о надежности: проверка на наличие резко выделяющихся данных, проверка на наличие тренда.
18. Определение статистических характеристик исследуемого распределения.
19. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Равномерный закон распределения.
20. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Нормальный закон распределения.
21. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Логарифмически нормальный закон распределения.

22. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Показательный закон распределения.
23. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Закон распределения Вейбулла.
24. Выбор модели распределения по статистическим данным.
25. Структурные модели надежности. Структурная схема надежности системы с последовательным соединением элементов.
26. Структурные модели надежности. Структурная схема надежности системы с параллельным соединением элементов.
27. Структурные модели надежности. Системы типа “m из n”.
28. Доработка сложной технической системы до требуемого уровня надежности.
29. Резервирование. Виды резервирования.
30. Оценка схемной надежности системы.
31. Процесс изменения надежности технической системы на этапах ее жизненного цикла.
32. Обеспечение надежности изделий при конструировании.
33. Обеспечение надежности изделий при изготовлении.
34. Комплекс мероприятий по обеспечению надежности изделий при эксплуатации.
35. Выбор номенклатуры состава ЗИП. Метод инженерного анализа.
36. Расчет численного состава ЗИП на основе данных о надежности.
37. Закономерности изменения технического состояния по наработке.
38. Определение периодичности технического обслуживания (ТО) на основе данных о надежности.
39. Подконтрольная эксплуатация. Классификация и кодирование отказов изделий машиностроения
40. Подконтрольная эксплуатация. Заполнение информационной карты о работоспособности деталей и агрегатов автомобилей.

7.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

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

Таблица 6 – 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% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-2. Способен осуществлять процессы технической эксплуатации транспортных средств, работу производственно-технической службы транспортных предприятий, оборудования для технического обслуживания и ремонта подвижного состава и транспортного процесса, выбор необходимых эксплуатационных материалов	ИПК-2.1 Анализирует и осуществляет процессы технической эксплуатации автомобилей, включая работу производственно-технических служб автопредприятий и технологического оборудования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены современные основы организации производства, труда и управления персоналом автотранспортных предприятий, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний 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 в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении организацией производства, труда и управления персоналом автотранспортных предприятий.	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

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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Кузьмин, Н.А. Теоретические основы обеспечения работоспособности автомобилей: учебное пособие / Н.А. Кузьмин. – М.: ФОРУМ, 2019. – 272 с.	50
2	Кузьмин, Н.А. Основы работоспособности технических систем: учебное пособие / Н.А. Кузьмин, Г.В. Борисов; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 117с.	56
3	Кузьмин, Н.А. Техническая эксплуатация автомобилей: нормирование и управление: учебное пособие / Н.А. Кузьмин. – М.:ФОРУМ, 2011. – 224 с	70
4	Кузьмин Н.А. Техническая эксплуатация автомобилей: нормативы, показатели, управление: учебное пособие / Н.А. Кузьмин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2010. – 158 с.	50

7.2. Справочно-библиографическая литература.

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	Корчажкин, М.Г. Основы теории надежности / М.Г. Корчажкин, В.Н. Кравченко, Н.А. Кузьмин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2016. – 74.с.	40
2	Кузьмин, Н.А. Диагностика современных автомобилей/ Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. – М.: ФОРУМ, 2021. – 229 с.	10
3	Кузьмин Н.А. Теория эксплуатационных свойств автомобилей / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. – М.: ФОРУМ, 2017. – 256 с.	10

Периодические издания:

1. Журнал «Автотранспортное предприятие».
2. Журнал «Транспорт».
3. Журнал «Грузовик пресс».
4. Журнал «Рейс».
5. Журнал «Международные автомобильные перевозки».

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1 Методические указания по выполнению работы "Обработка первичной информации о надежности элементов автомобилей. Подбор закона распределения".
- 6.3.2. Методические указания по выполнению работы "Расчет показателей надежности элементов автомобилей".
- 6.3.3. Методические указания по выполнению работы "Расчет надежности сложных систем".
- 6.3.4. Методические указания по выполнению работы "Диагностирование пневматических систем грузовых автомобилей".

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

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

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - 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	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их 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 10 - 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

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную, информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ ауд.	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Программное обеспечение
ауд.1161.3	Специальная аудитория "Студенческая лаборатория автомобильных эксплуатационных материалов ООО "Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез" (для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Интерактивная доска 2. Мультимедийный проектор (BENQ) 3. Ноутбук (LENOVO) 4. Переносная лаборатория для контроля качеств автомобильных топлив и масел, рефрактометр, переносной комплекс для диагностики топливной системы, ареометр.	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614-AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988-10027-AA125), Dr.Web по лицензии НГТУ, Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)
ауд.1161.4	Мультимедийная аудитория (для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор (ACER) 3. Компьютер PC (Intel Celeron)	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614-AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988-10027-AA125), Dr.Web по лицензии НГТУ, Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)
ауд.1161.6	Специальная аудитория "Техническая эксплуатация автомобилей" (для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор (BENQ); 3. Ноутбук (LENOVO) 4. Разрезы-макеты двигателей ЗМЗ-511, КамАЗ-740; разрез-макет механической коробки передач ВАЗ, ; разрез макеты механической и автоматической коробок передач автомобилей; разрез заднего моста автомобиля ВАЗ, разрез силового агрегата с передней подвеской, разрез реечного рулевого управления	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614-AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988-10027-AA125), Dr.Web по лицензии НГТУ, Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)
ауд.1161.7	Специальная аудитория «Ремонт автомобиля» (для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Коленвалы, распредвалы, гильзы цилиндров, шатуны, клапаны ГРМ двигателей; измерительный инструмент)	

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. 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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций и профессиональных задач.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценки успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

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.

11.2. 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.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

11.4. 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 на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям:

- Выбор вида функции распределения на основе анализа информации о надежности (по вариантам).
- Расчет показателей надежности элементов ТиТМО (по вариантам).
- Сбор информации о надежности элементов ТиТМО при эксплуатационных испытаниях.
- Расчет надежности сложных систем ТиТМО (по вариантам).
- Методика оценки надежности элементов ТиТМО.

12.1.2. Типовые тестовые задания

Тема 1.

1. Событиями смены технических состояний объектов **НЕ** являются:

- | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------|
| <i>А. Повреждение</i> | <i>В. Истощение ресурса</i> | <i>Д. Нарботка</i> |
| <i>Б. Восстановление</i> | <i>Г. Отказ</i> | <i>Е. Ремонт</i> |

2. Календарная продолжительность эксплуатации от начала или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние это (выберите верные):

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| <i>А. Нарботка до отказа</i> | <i>В. Ресурс</i> |
| <i>Б. Нарботка на отказ</i> | <i>Г. Срок службы</i> |

3. Надежность – комплексное свойство, оцениваемое по четырем показателям (выберите верные):

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>А. Безотказность</i> | <i>В. Ремонтопригодность</i> |
| <i>Б. Работоспособность</i> | <i>Г. Сохраняемость</i> |

4. Суммарная наработка объекта от начала эксплуатации или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние это (выберите верные):

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| <i>А. Нарботка до отказа</i> | <i>В. Ресурс</i> |
| <i>Б. Нарботка на отказ</i> | <i>Г. Восстановление</i> |

5. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки – это:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>А. Безотказность</i> | <i>В. Ремонтопригодность</i> |
| <i>Б. Работоспособность</i> | <i>Г. Сохраняемость</i> |

Тема 2.

1. Относительное число отказов, приходящееся на единицу времени или наработки – это:

- | | |
|--|--|
| <i>А. Ведущая функция отказов $\Omega(t)$</i> | <i>В. Параметр потока отказов $\mu(t)$</i> |
| <i>Б. Вероятность отказа $F(t)$</i> | <i>Г. Вероятность безотказной работы $P(t)$</i> |

2. Комплексными показателями надежности являются(выберите верные):

- | | |
|----------------------------------|--|
| <i>А. Коэффициент готовности</i> | <i>Г. Коэффициент технического использования</i> |
|----------------------------------|--|

Б. Коэффициент вариации

Д. Коэффициент выпуска

В. Коэффициент оперативной готовности

Е. Коэффициент сохранения эффективности

3. Накопленное число отказов к наработке t – это:

А. Ведущая функция отказов $\Omega(t)$

В. Параметр потока отказов $\mu(t)$

Б. Вероятность отказа $F(t)$

Г. Вероятность безотказной работы $P(t)$

4. Комплексными показателями надежности **НЕ** являются:

А. Коэффициент готовности

Г. Коэффициент технического использования

Б. Коэффициент вариации

Д. Коэффициент выпуска

В. Коэффициент оперативной готовности

Е. Коэффициент сохранения эффективности

5. Ведущая функция потока отказов объекта определяется по формуле:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}$$

$$\Omega(t) = \sum_{i=1}^k F_i(t)$$

$$f(t) = \frac{dF}{dt}$$

$$\mu(t) = \frac{d\Omega(t)}{dt}$$

12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-2; ИПК-2.1):

1. Надежность и свойства надежности.
2. Понятие объекта как технического изделия. Виды объектов.
3. Виды технических состояний объекта.
4. События смены технических состояний объекта.
5. Отказы. Классификация отказов.
6. Временные понятия.
7. Основные понятия, функциональные зависимости и числовые характеристики теории вероятностей и математической статистики, используемые при расчетах надежности.
8. Показатели безотказности невосстанавливаемых элементов.
9. Показатели безотказности восстанавливаемых элементов.
10. Показатели долговечности.
11. Показатели ремонтпригодности.
12. Показатели сохраняемости.
13. Комплексные показатели надежности.
14. Требования, предъявляемые к информации о надежности. Источники сбора информации о надежности.
15. Испытания. Виды испытаний.
16. Основные этапы исследования надежности изделий.
17. Предварительная обработка статистических данных о надежности: проверка на наличие резко выделяющихся данных, проверка на наличие тренда.
18. Определение статистических характеристик исследуемого распределения.

19. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Равномерный закон распределения.
20. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Нормальный закон распределения.
21. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Логарифмически нормальный закон распределения.
22. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Показательный закон распределения.
23. Модели распределений, широко используемых в теории надежности. Закон распределения Вейбулла.
24. Выбор модели распределения по статистическим данным.
25. Структурные модели надежности. Структурная схема надежности системы с последовательным соединением элементов.
26. Структурные модели надежности. Структурная схема надежности системы с параллельным соединением элементов.
27. Структурные модели надежности. Системы типа “m из n”.
28. Доработка сложной технической системы до требуемого уровня надежности.
29. Резервирование. Виды резервирования.
30. Оценка схемной надежности системы.
31. Процесс изменения надежности технической системы на этапах ее жизненного цикла.
32. Обеспечение надежности изделий при конструировании.
33. Обеспечение надежности изделий при изготовлении.
34. Комплекс мероприятий по обеспечению надежности изделий при эксплуатации.
35. Выбор номенклатуры состава ЗИП. Метод инженерного анализа.
36. Расчет численного состава ЗИП на основе данных о надежности.
37. Закономерности изменения технического состояния по наработке.
38. Определение периодичности технического обслуживания (ТО) на основе данных о надежности.
39. Подконтрольная эксплуатация. Классификация и кодирование отказов изделий машиностроения
40. Подконтрольная эксплуатация. Заполнение информационной карты о работоспособности деталей и агрегатов автомобилей.

Примерный тест для итогового тестирования:

1. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки – это:

А. Безотказность

В. Ремонтпригодность

Б. Работоспособность

Г. Сохраняемость

2. В теории надежности определены следующие виды объектов (*выберите верные*):

А. Обслуживаемые

В. Ремонтируемые

Д. Эксплуатируемые

Б. Необслуживаемые

Г. Неремонтируемые

Е. Неэксплуатируемые

3. Ведущая функция потока отказов объекта определяется по формуле:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}$$

$$\Omega(t) = \sum_{i=1}^k F_i(t)$$

$$f(t) = \frac{dF}{dt}$$

$$\mu(t) = \frac{d\Omega(t)}{dt}$$

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы теории надежности»
ОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобили и автомобильное хозяйство»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Молевым Юрием Игоревичем, доцентом кафедры «Строительные и дорожные машины» д.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы теории надежности» ОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобили и автомобильное хозяйство» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автомобильный транспорт» к.т.н, доцентом Корчажкиным М.Г.

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 ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы теории надежности» закреплена профессиональные компетенции (ПК-2) . 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 надежности» составляет 4 зачётные единицы (144 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы теории надежности» 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 надежности» предполагает 10 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, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.03.03 «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 – 1 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 1 наименование, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы теории надежности» 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 надежности».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы теории надежности» ОПОП ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобили и автомобильное хозяйство» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная к.т.н., доцентом Корчажкиным М.Г. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Молев Ю.И., доцент кафедры СДМ, д.т.н. _____ «__» _____ 20__ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю ¹

¹ Только для внешних рецензентов

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института
транспортных систем

_____ А.В. Тумасов
« ____ » _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины²²
«Б1.В.ОД.6 Основы теории надежности»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Автомобили и автомобильное хозяйство

Форма обучения очная, заочная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 6

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): Корчажкин М.Г. к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от « ____ »
_____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Н.А. Кузьмин

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой "Автомобильный транспорт"

Н.А. Кузьмин _____ « ____ » _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ « ____ » _____ 2021 г.