



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта

(наименование факультета/института)

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Основы теории надежности и диагностики»

(наименование дисциплины)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Автомобильная техника в транспортных технологиях

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – специалитет

(уровень образования)

инженер

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2024

(год набора)

Брянск 2024

Рабочая программа учебной дисциплины
«Основы теории надежности и диагностики»

(наименование дисциплины)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Автомобильная техника в транспортных технологиях

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал:

профессор каф. «НТТК»,

д.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.О. Горленко

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Наземные транспортно-технологические
комплексы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«27» марта 2024 г., протокол №3

Заведующий кафедрой

д.т.н., доц.

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

С.П. Шец

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Наземные транспортно-технологические комплексы»

(наименование выпускающей кафедры)

д.т.н., доц.

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

С.П. Шец

(И.О. Фамилия)

© Горленко А.О., 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	7
5.3. Лекции	7
5.4. Лабораторные работы	8
5.5. Практические занятия	9
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	9
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	13
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	15
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	15
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	17
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	17
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	18

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
11.1. Методические материалы для педагогических работников	19
11.2. Методические материалы для обучающихся	21
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	22
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	22
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	23
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	23
12.5. Характеристика результатов обучения	24
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	24
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	24

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Основы теории надежности и диагностики» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – изучение обучающимися вопросов, связанных со свойствами и показателями надежности, факторами, влияющими на надежность, диагностированием как методом контроля и обеспечения надежности изделий при эксплуатации.

Задачи дисциплины:

- изучение основных свойств и показателей надежности;
- ознакомление с классификацией и причинами возникновения отказов;
- ознакомление с методами оценки, анализа и обеспечения надежности;
- изучение основных задач и понятий технической диагностики;
- ознакомление с диагностическим обеспечением транспортных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Промышленные программные комплексы трехмерного моделирования наземных транспортных систем», «Детали машин», «Основы электротехники и электроники», «Сопротивление материалов», «Теория машин и механизмов».

Параллельно изучаются дисциплины: «Технические основы создания машин», «Специализированные программные комплексы расчета элементов наземных транспортно-технологических средств», «Основы научных исследований», «Нормативное и правовое обеспечение в сфере наземных транспортно-технологических средств», «Типаж и конструкция автомобилей».

Базируются на изучении дисциплины: «Технические основы создания машин», «Специализированные программные комплексы расчета элементов наземных транспортно-технологических средств», «Нормативное и правовое обеспечение в сфере наземных транспортно-технологических средств», «Основы теории надежности и диагностики», «Типаж и конструкция автомобилей», «Обеспечение качества наземных транспортно-технологических средств».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-3, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК-3	Способен управлять пунктом технического осмотра авто-транспортных средств	3.1. Организует учет, хранение и контролирует работоспособность средств технического диагностирования автотранспортных средств и дополнительного оборудования	виды, устройство, принцип работы, особенности обслуживания, правила учета и хранения средств технического диагностирования автотранспортных средств	применять положения теории надежности и диагностики для мониторинга работоспособности средств технического диагностирования и проведения технического осмотра автотранспортных средств	навыками анализа эксплуатационных документов и составления планов (графиков) осмотров, профилактических ремонтных средств технического диагностирования и дополнительного оборудования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	48	48
1.1. Лекции	16	16
1.2. Практические занятия (ПЗ)	32	32

2. Самостоятельная работа обучающихся	24	24
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	36	36
3.1. Экзамен		
Общая трудоемкость (з.е. 3)	108	108

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа и контроль
Раздел 1. Основные понятия теории надежности	24	8	-	10	6
Раздел 2. Оценка обеспечения надежности при эксплуатации и испытаниях	20	2	-	12	6
Раздел 3. Методы обеспечения надежности технических систем	18	2	-	10	6
Раздел 4. Основы диагностики	10	4	-	-	6
Итого	72	16	-	32	24

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК-3
Основные понятия теории надежности	+

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК-3
Оценка обеспечения надежности при эксплуатации и испытаниях	+
Методы обеспечения надежности технических систем	+
Основы диагностики	+

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование раздела дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Основные понятия теории надежности	1. Общие положения теории надежности. 2. Классификация объектов по надежности. 3. Основные показатели надежности. 4. Частные показатели надежности.	1. Общие положения. Основные понятия теории надежности. Основные задачи теории надежности. 2. Классификация объектов по надежности. Классификация отказов. Анализ причин возникновения отказов. 3. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости. 4. Комплексные, экономические, нормируемые показатели надежности.	8
Оценка обеспечения надежности при эксплуатации и испытаниях	Оценка обеспечения надежности при эксплуатации и испытаниях.	Законы распределения отказов. Структурная надежность. Этапы анализа надежности технических систем. Испытания на надежность.	2
Методы обеспечения надежности технических систем	Методы обеспечения надежности технических систем.	Конструктивные и технологические способы обеспечения надежности. Обеспечение надежности технических систем в условиях эксплуатации.	2
Основы диагностики	1. Общие положения технической диагностики. 2. Диагностическое обеспечение транспортных средств.	1. Основные понятия и определения. Диагностические параметры. Основные задачи технической диагностики. 2. Структура диагностического обеспечения транспортных средств. Контролепригодность транспортных средств.	4
Итого			16

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
	-	-
Итого		-

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Основные понятия теории надежности	Определение вероятности безотказной работы восстанавливаемых изделий	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения вероятности безотказной работы восстанавливаемых изделий. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Определение срока службы сопряжения	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения срока службы сопряжения. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Определение наработки изделия по заданной вероятности отказа (безотказности)	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения наработки изделия по заданной вероятности отказа. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Определение вероятности безотказной работы при заданной наработке	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения вероятности безотказной работы при заданной наработке.	2

Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		3. Подготовить отчет о проделанной работе.	
	Статистический анализ параметров и показателей надежности	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой статистического анализа параметров и показателей надежности. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
Оценка обеспечения надежности при эксплуатации и испытаниях	Определение вероятности безотказной работы при распределении отказов по нормальному закону (закону Гаусса)	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения вероятности безотказной работы при распределении отказов по нормальному закону. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Графический метод определения оценок параметров распределения	1. Получить задание 2. Ознакомиться с графическим методом определения оценок параметров распределения. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Расчет плотности вероятности наступления отказа в зависимости от наработки	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой расчета плотности вероятности наступления отказа в зависимости от наработки. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Определение средней наработки до отказа при известной вероятности безотказной работы	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения средней наработки до отказа при известной вероятности безотказной работы. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Определение оптимального ресурса машины и уровня затрат на запасные части	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения оптимального ресурса машины и уровня затрат на запасные части. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Оценка закона распределения на основе обработки малого числа наблюдений	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой оценки закона распределения	2

Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		на основе обработки малого числа наблюдений. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	
Методы обеспечения надежности технических систем	Определение вероятности безотказной работы системы с резервированием	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения вероятности безотказной работы системы с резервированием. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Прогнозирование надежности зубчатых колес автомобилей	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой прогнозирования надежности зубчатых колес автомобилей. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Прогнозирование показателей безотказности автомобиля схемно-функциональным методом	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой прогнозирования показателей безотказности автомобиля схемно-функциональным методом. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Анализа надежности и определение ее характеристик невозстанавливаемых резервируемых изделий	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой анализа надежности невозстанавливаемых резервируемых изделий. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
	Выявление влияния системы автоматизированного контроля на показатели надежности объектов	1. Получить задание 2. Ознакомиться с методикой определения влияния системы автоматизированного контроля на показатели надежности объектов. 3. Подготовить отчет о проделанной работе.	2
Итого			32

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование разделов дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения раздела
Основные понятия теории надежности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие положения и основные понятия теории надежности. 2. Основные задачи теории надежности. 3. Основные понятия надежности. 4. Состояния и события в процессе эксплуатации объекта. 5. Показатели надежности. 6. Показатели безотказности долговечности. 7. Показатели ремонтпригодности сохраняемости. 8. Комплексные показатели надежности. 9. Экономические показатели надежности. 10. Нормируемые показатели надежности. 11. Выбор нормируемых показателей надежности, исходя из назначения объекта и условий его использования.
Оценка обеспечения надежности при эксплуатации и испытаниях	<ol style="list-style-type: none"> 1. Законы распределения отказов в периоды приработки, нормальной эксплуатации и старения или катастрофического износа. 2. Показатели надежности при нормальном, экспоненциальном законах распределения отказов, распределении Вейбулла. 3. Понятие структурной надежности. 4. Оценка показателей надежности по статистической информации об отказах при эксплуатации и испытаниях. 5. Основные этапы определения закона распределения отказов и его параметров при эксплуатации. 6. Оценка внезапных и постепенных отказов при проведении испытаний. 7. Априорный и апостериорный этапы анализа надежности технических систем. 8. Виды испытаний на надежность. 9. Статистические методы контроля надежности.
Методы обеспечения надежности технических систем	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные методы обеспечения надежности технических систем. 2. Конструктивные способы обеспечения надежности. 3. Технологические способы обеспечения надежности изделий в процессе изготовления. 4. Анализ точности и стабильности технологических процессов. 5. Обеспечение надежности технических систем в условиях эксплуатации. 6. Отказы технических систем в процессе эксплуатации. 7. Пути повышения надежности технических систем при эксплуатации. 8. Организационно-технические методы по восстановлению и поддержанию надежности техники при эксплуатации. 9. Мероприятия по поддержанию надежности техники при эксплуатации на заданном уровне.
Основы диагностики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общие положения технической диагностики. 2. Основные понятия и определения технической диагностики. 3. Диагностические параметры: частные и общие, зависимые и независимые. 4. Нормированные значения диагностических параметров. 5. Основные задачи технической диагностики. 6. Диагностическое обеспечение транспортных средств.

Наименование разделов дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения раздела
	7. Закономерности изменения технического состояния транспортных средств в процессе эксплуатации. 8. Диагностирование в системе управления техническим состоянием транспортных средств. 9. Структура диагностического обеспечения транспортных средств. 10. Виды диагностических моделей объекта диагностирования. 11. Контролепригодность транспортных средств.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы
Основные понятия теории надежности	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания.
Оценка обеспечения надежности при эксплуатации и испытаниях	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания.
Методы обеспечения надежности технических систем	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания.
Основы диагностики	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы.

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	Устный опрос	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной или письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Лекция-визуализация. Лекция-беседа.
Практические занятия	Решение практических задач.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Выполнение расчетно-графической работы. Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной или письменной форме).

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения расчетно-графической работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Основы теории надежности и диагностики» – автор Горленко А.О. – разработчик РПД для обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Для самостоятельной работы обучающихся имеется обеспечение учебно-методической документацией и материалами по дисциплине. Содержание дисциплины и ее информационное обеспечение представлено в сети Интернет и локальной сети образовательного учреждения.

2. Имеется доступ каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по дисциплине. Во время самостоятельной подготовки в вузе обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

3. Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями учебной литературы по дисциплине.

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

а) основная литература

1. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Д. В. Швалов, В. Н. Прокопец А. И. Кирюнин. – Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. – 76 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134042>.
2. Чиченев, Н. А. Надежность технологических машин [Электронный ресурс]: учебник / Н. А. Чиченев. – М.: МИСИС, 2019. – 264 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129071>.
3. Галеев, А. Д. Основы надежности технических систем [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А. Д. Галеев, Е. В. Старовойтова, С. И. Поникаров. – Казань: КНИТУ, 2019. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/166202>.
4. Ведерникова, И. И. Введение в теорию надежности [Электронный ресурс]: учебник / И. И. Ведерникова, С. А. Егоров, Н. Е. Егорова. – Иваново: ИГЭУ, 2019. – 148 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154550>.
5. Исаенко, В. Д. Основы теории надежности технических систем (Автомобильный транспорт) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Д. Исаенко, П. В. Исаенко, А. В. Исаенко. – Томск: ТГАСУ, 2018. – 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138987>.
6. Стенин, Д.В. Повышение эксплуатационной надежности и экологической безопасности автомобильного транспорта [Электронный ресурс]: сб. науч. трудов / Д. В. Стенин, А. В. Кудреватых, Д. В. Цыганков [и др.]. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163587>.
7. Основы диагностики технических устройств и сооружений [Электронный ресурс]: монография / Г. А. Бигус, Ю. Ф. Даниев, Н. А. Быстрова, Д. И. Галки. – 2-е изд. – М.: МГТУ им. Баумана, 2018. – 445 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106382>.
8. Кошкин, В. В. Техническая диагностика систем: конспект лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Кошкин. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. – 140 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98177>.

б) дополнительная литература

1. Посметьев, В. И. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Посметьев, А. М. Кадырметов, В. О. Никонов. – Воронеж: ВГЛУ, 2018. – 152 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118674>.
2. Атапин, В. Г. Основы теории надежности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Г. Атапин. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 94 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118050>.
3. Калугин, М. В. Диагностика и надёжность электромеханических систем транспортного комплекса [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. В. Калугин, В. В. Бирюков. – Новосибирск: НГТУ, 2015. – 236 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118061>.
4. Царёв, А. М. Надежность и диагностика технологического оборудования

[Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. М. Царёв. – Тольятти: ТГУ, 2013. – 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/139677>.

в) справочная литература

1. Чашин, А. Н. Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта: практический постатейный комментарий / А. Н. Чашин. – Саратов: Вузовское образование, 2012. – 524 с. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/9706.html>.

2. Бевзюк, Е.А. Комментарий к Федеральному закону от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ "О транспортной безопасности" [Электронный ресурс] / Е.А. Бевзюк. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010. – 88 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1411.html>.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>.
2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>.
3. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <https://docs.cntd.ru/document>.
4. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>.
5. ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>.
6. Классификация и виды автомобильной техники <https://autotecnica.ru>.

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

При использовании электронных изданий имеется обеспечение каждого обучающегося, во время самостоятельной подготовки, рабочим местом в компьютерном классе с выходом в сеть Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин из расчета 1 место в аудитории на 10 обучающихся с выходом в локальную сеть или сеть Интернет.

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Офисный пакет приложений «Microsoft Office».
3. Федеральный портал «Российское образование» - Режим доступа: www.edu.ru
4. Федеральный портал «Единое окно доступа к информационным ресурсам» – Режим доступа: window.edu.ru

Каждому обучающемуся обеспечен доступ к ресурсам библиотечного фонда и к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, имеющимся в сети Интернет.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средствами звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть Интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средствами звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего

образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематиза-

ции и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

2. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием пе-

дагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-3.1	1. Устные экспресс-опросы (разделы 1 – 4). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по разделам 1 – 4).	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий («отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный («хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый («удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий («неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Основы теории надежности и диагностики», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, за-

кону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.