

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

**ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Методические указания  
для самостоятельной работы студентов и задания для  
выполнения контрольной работы  
для студентов направления 23.03.03

Курган 2018

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис».

Дисциплина: «Основы работоспособность технических систем» (направление 23.03.03).

Составили: доцент, канд. техн. наук А.В. Шарыпов,  
доцент, канд. техн. наук Г.В. Осипов.

Утверждены на заседании кафедры «23» ноября 2017 г.

Рекомендованы методическим советом университета «12» декабря 2016 г.

## **Введение**

Одной из важнейших проблем, стоящих перед автомобильным транспортом, является повышение качественных показателей автомобилей, их использования, повышения производительности, снижения трудоемкости и себестоимости перевозок.

В дисциплине «Основы работоспособности технических систем» рассматриваются общие методы и приемы, которых следует придерживаться при эксплуатации объекта для получения максимальной эффективности.

Изучаются эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов транспортно-технологических машин и комплексов (ТиТТМО) отрасли. Нормативы технической эксплуатации ТиТТМО. Методы определения периодичности технического обслуживания. Методы определения трудоемкости технического обслуживания и ремонта. Методы определения ресурсов и норм расхода запасных частей. Система технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

### **1 Цели освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» является освоение основ работоспособности транспортных средств, необходимых для дальнейшего повышения уровня знаний специалистов в области обслуживания и эксплуатации автомобильного транспорта.

Задачей изучения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» является получение знаний, необходимых для выбора оптимальных технических решений, связанных с необходимостью сохранения основных технических характеристик изделий и их элементов в течение требуемого промежутка времени в определенных условиях эксплуатации.

Одной из основных форм изучения материала по данной дисциплине является самостоятельная работа студента. По основным вопросам программы читаются лекции. Умение использовать знания основ работоспособности технических систем, а также полученные навыки студенты приобретают на лабораторных работах и в процессе выполнения контрольной работы. После выполнения контрольной работы студенты сдают зачет по курсу в целом.

В теоретической части программы содержатся общие представления об методологических и организационно-технических основах обеспечения работоспособности транспортных средств, ключевые понятия и определения; математические методы, используемые в теории обеспечения работоспособности технических систем, рекомендации по их применению. Рассматриваются методы

определения нормативов технической эксплуатации, общие методические указания и справочные данные об условиях эксплуатации изделий.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Основы работоспособности технических систем» относится к базовой части Б1.Б.30.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- «Математика»;
- «Основы научных исследований»;
- «Конструкция и эксплуатационные свойства ТТМиК»;
- «Основы теории надежности»;
- «Основы теории диагностики».

Результаты обучения необходимы для выполнения разделов курсовой работы по дисциплине «Основы теории диагностики», ряда других обязательных дисциплин, обязательной и вариативной частей, а также части разделов выпускной квалификационной работы.

## **3 Планируемые результаты обучения**

Целью изучения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» является освоение основ работоспособности транспортных средств, необходимых для дальнейшего повышения уровня знаний специалистов в области обслуживания и эксплуатации автомобильного транспорта.

Задачей изучения дисциплины «Основы работоспособности технических систем» является получение знаний, необходимых для выбора оптимальных технических решений, связанных с необходимостью сохранения основных технических характеристик изделий и их элементов в течение требуемого промежутка времени в определенных условиях эксплуатации.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

– владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15);

– готовность изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов; проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства (ПК-22);

– способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– знать классификацию эксплуатационных отказов и неисправности основных систем и агрегатов ТиТТМО отрасли;

– знать основные методы поддержания и восстановления работоспособности технических систем;

– знать физическую сущность, виды и задачи работ, входящих в объемы технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР);

– знать физическую сущность, основное содержание работ по диагностированию систем и агрегатов ТиТТМО отрасли;

– уметь изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов;

– владеть методами определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Текущая и опережающая СРС (самостоятельная работа студентов), направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

– работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной тематике;

– выполнении домашних заданий (контрольная работа);

– использовании материалов из тематических информационных ресурсов на иностранных языках;

– изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

– изучении теоретического материала к практическим занятиям;

– подготовке к зачету.

## **4 Содержание лекционных занятий**

### **Тема 1. Введение**

Понятие жизненного цикла технической системы и особенности проявления качества на его этапах. Транспортно-технологические машины и ком-

плексы отрасли как объект труда для технических служб эксплуатационных предприятий.

## **Тема 2. Эксплуатационные отказы и неисправности основных систем и агрегатов ТТМиК отрасли**

Классификация эксплуатационных отказов и неисправностей ТТМиК отрасли. Трудоемкость их устранения.

## **Тема 3. Нормативы технической эксплуатации ТТМиК**

Определение понятия «норматив». Классификация нормативов. Виды нормативов ТТМиК.

## **Тема 4. Методы определения нормативов**

Методы определения периодичности технического обслуживания. Определение периодичности технического обслуживания методом аналогий и уточнений; по изменению внешнего вида узла, механизма, соединения, материала; по допустимому уровню безотказности; по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния; по удельным затратам на техническое обслуживание и ремонт (технико-экономический метод); экономико-вероятностным методом; методом статистических испытаний. Методы группировки операций ТО.

## **Тема 5. Методы определения трудоемкости технического обслуживания и ремонта**

Определение трудоемкости. Состав нормы трудоемкости. Методы определения трудоемкости.

## **Тема 6. Методы определения ресурсов и норм расхода запасных частей**

Показатели нормирования ресурса. Нормы ресурсов.

Нормы расхода запасных частей. Методы определения норм запасных частей.

## **Тема 7. Система технического обслуживания и ремонта транспортных средств**

История развития системы ТО и ремонта. Планово-предупредительная система ТО и Р. Виды, назначение диагностирования, содержание работ. Виды, назначение ТО, содержание работ. Виды, назначение Р, содержание работ.

### **5 Контрольная работа (для обучающихся заочной формы обучения)**

Контрольная работа выполняется в виде реферата по одному из разделов (вопросов) программы курса.

Вариант задания контрольной работы студент выбирает из приведенного ниже списка (порядковый номер темы определяется суммой трех последних цифр шифра студента). По согласованию с преподавателем студент может выполнять контрольную работу по теме, связанной с его производственной деятельностью.

Реферат не должен быть простым переписыванием материала из литературных источников. Освещать вопросы нужно более полно, сопровождая текст необходимыми рисунками и схемами. Студент должен продемонстрировать глубокое знание предмета, логично и аргументировано излагать свою точку зрения.

Содержание и построение реферата должны соответствовать требованиями, предъявляемыми к оформлению результатов учебной работы. Контрольная работа выполняется на стандартных листах формата.

### **Варианты контрольной работы**

- 1 Определение понятия «норматив». Классификация нормативов.
- 2 Виды нормативов ТТМиК.
- 3 Классификация эксплуатационных отказов и неисправностей ТТМиК отрасли.
- 4 Понятие жизненного цикла технической системы и особенности проявления качества на его этапах.
- 5 ТТМиК отрасли как объект труда для технических служб эксплуатационных и сервисных предприятий.
- 6 Методы поддержания и восстановления работоспособного состояния технических систем. Физическая сущность, задачи, определение технического обслуживания (ТО).

7 Методы поддержания и восстановления работоспособного состояния технических систем. Физическая сущность, задачи, определение ремонта (Р).

8 Определение периодичности технического обслуживания методом аналогий и уточнений и по изменению внешнего вида узла, механизма, соединения, материала.

9 Определение периодичности технического обслуживания по допустимому уровню безотказности.

10 Определение периодичности технического обслуживания по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния.

11 Определение периодичности технического обслуживания по удельным затратам на техническое обслуживание и ремонт (технико-экономический метод).

12 Определение периодичности технического обслуживания экономико-вероятностным методом.

13 Метод группировки операций ТО по стержневым операциям.

14 Технико-экономический метод группировки операций ТО.

15 Определение трудоемкости технического обслуживания и ремонта.

16 Определение ресурсов и норм расхода запасных частей.

17 Планово-предупредительная система ТО и Р. Перспективы развития.

18 Виды технических воздействий, предусмотренных планово-предупредительной системой ТО и Р.

19 Виды технического обслуживания, предусмотренные планово-предупредительной системой ТО и Р. Их характеристика.

20 Виды ремонтов, предусмотренные планово-предупредительной системой ТО и Р. Их характеристика.

21 Содержание Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

## **6 Тематика вопросов для подготовки к зачету**

1 Понятие жизненного цикла технической системы и особенности проявления качества на его этапах.

2 ТТМиК отрасли как объект труда для технических служб эксплуатационных предприятий.

3 Методы поддержания и восстановления работоспособного состояния технических систем. Физическая сущность, задачи, определение технического обслуживания (ТО).



- 4 Методы поддержания и восстановления работоспособного состояния технических систем. Физическая сущность, задачи, определение ремонта (Р).
- 5 Определение понятия «норматив». Классификация нормативов.
- 6 Виды нормативов ТТМиК.
- 7 Классификация эксплуатационных отказов и неисправностей ТТМиК отрасли.
- 8 Определение периодичности технического обслуживания методом аналогий и уточнений и по изменению внешнего вида узла, механизма, соединения, материала.
- 9 Определение периодичности технического обслуживания по допустимому уровню безотказности.
- 10 Определение периодичности технического обслуживания по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния.
- 11 Определение периодичности технического обслуживания по удельным затратам на техническое обслуживание и ремонт (технико-экономический метод).
- 12 Определение периодичности технического обслуживания экономико-вероятностным методом.
- 13 Метод группировки операций ТО по стержневым операциям.
- 14 Технико-экономический метод группировки операций ТО.
- 15 Определение трудоемкости технического обслуживания и ремонта.
- 16 Определение ресурсов и норм расхода запасных частей.
- 17 Планово-предупредительная система ТО и Р. Перспективы развития.
- 18 Виды технических воздействий, предусмотренных планово-предупредительной системой ТО и Р.
- 19 Виды технического обслуживания, предусмотренных планово-предупредительной системой ТО и Р. Их характеристика.
- 20 Виды ремонтов, предусмотренных планово-предупредительной системой ТО и Р. Их характеристика.
- 21 Содержание Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

## **7 Методические рекомендации для студента по освоению дисциплины**

Данные указания определяют режим и характер различных видов учебной работы студента в целях наиболее эффективного усвоения материала дисциплины.

Студенты очной формы обучения преимущественно изучают теоретическую часть курса, а также получают практические навыки и умения в ходе аудиторных занятий на лабораторных работах. В ходе самостоятельной работы осуществляется углубление знаний по отдельным темам, а также изучение тем, не вошедших в обязательный перечень лекционных занятий, но обладающих практической ценностью для будущего специалиста по данному профилю.

Студенты заочной формы обучения преимущественно изучают теоретическую часть курса в результате самостоятельной работы.

Основными видами самостоятельной работы являются:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- подготовка к зачету.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. При этом используются такие дискуссионные методы, как диалог, групповая дискуссия и разбор и анализ практических ситуаций. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Таблица 1 – Системные рекомендации студенту по эффективному усвоению курса

Вид учебной работы	Режим изучения	Характер работы студента
Лекции по теоретической части курса	Коллективный	Фиксировать содержание лекции и отмечать особенности изучаемых вопросов
Лабораторные занятия	Самостоятельная подготовка, групповой, индивидуально-групповой	Предварительно изучить теоретические основы по теме занятия, сформулировать вопросы преподавателю
Консультации	Индивидуально-групповой, индивидуальный	Сформулировать вопросы преподавателю по разделам курса или самостоятельным работам
Подготовка к зачету	Самостоятельная подготовка	Изучить вопросы к зачету и подготовиться к сдаче зачета по дисциплине, сформулировать вопросы преподавателю

Часть лабораторных работ выполняется с использованием таких программных продуктов, как Microsoft Office Excel 10. Рекомендуется повторить навыки использования указанного программного обеспечения.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебниках, а также решения достаточного количества соответствующих задач при выполнении лабораторных работ самостоятельно студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала является прохождение тестирования по пройденному материалу.

## **Консультации**

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при выполнении контрольной работы у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться

к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

## **Подготовка к зачету**

Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

## ***Список литературы***

### *Основная литература*

- 1 Шарыпов А. В., Осипов Г. В. Основы теории надежности транспортных систем : учебное пособие . – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – 125 с.
- 2 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – Москва : Транспорт, 1988. – 78 с.

### *Дополнительная литература*

- 1 Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. Е. С. Кузнецова. – Москва : Наука, 2001. – 535 с.
- 2 Баженов Ю. В. Основы теории надежности машин : учебное пособие. Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. – 156 с.
- 3 Зорин В. А. Основы работоспособности технических систем : учебник. – Москва : ООО «Магистр-Пресс», 2005. – 536 с.

### *Методическая литература*

- 1 Основы работоспособности технических систем. Основы теории надежности и диагностики. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальностей 190601, 190603. – Курган : БИЦ Курганского государственного университета, 2011. – 15 с.
- 2 Статистическая обработка опытных данных. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы теории надежности»

для студентов направления 190600.2. Курган : БИЦ Курганского государственного университета, 2014. – 16 с.

3 Определение периодичности технического обслуживания транспортных средств. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы работоспособности технических систем» для студентов направления 190600.62. – Курган : БИЦ Курганского государственного университета, 2014. – 29 с.

4 Анализ влияния профилактики на надежность технической системы. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Эксплуатационная надежность транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» для студентов направления 23.04.03 (190600.68). – Курган : БИЦ Курганского государственного университета, 2015. – 15 с.

#### *Интернет-ресурсы*

1 Система поддержки учебного процесса КГУ. URL : [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru).

2 Российская государственная библиотека. Электронный ресурс. Регион: Москва. URL : <http://www195.19.22.77/k.htm>.

3 Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ России). Электронный ресурс. Регион: Москва. URL : <http://gpntb.ru>.

Александр Владимирович Шарыпов  
Георгий Владимирович Осипов

«ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Методические указания  
для самостоятельной работы студентов и задания для  
выполнения контрольной работы  
для студентов направления 23.03.03

Редактор Н. Н. Погребняк

---

Подписано в печать 29.08.18	Формат 60*84 1/16	Бумага тип. 65 г/м <sup>2</sup>
Печать цифровая	Усл. печ. л. 0,88	Уч-изд. л. 0,88
Заказ № 157	Тираж 25	Не для продажи

---

БИЦ Курганского государственного университета.  
640020 г. Курган, ул. Советская, 63/4.  
Курганский государственный университет.