

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.9 «Основы работоспособности технических систем»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03  
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.В. Панин
Согласовал	Зав. кафедрой «АиАХ»	А.С. Баранов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	технические условия и правила рациональной эксплуатации автотранспортных средств, причины и последствия прекращения их работоспособности	использовать в управлении производством знания технических условий и правил рациональной эксплуатации автотранспортных средств, анализировать причины и последствия прекращения их работоспособности	знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации автотранспортных средств, причин и последствий прекращения их работоспособности
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности автотранспортных средств и оборудования	определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности автотранспортных средств и оборудования	методикой определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности автотранспортных средств и оборудования

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Основы теории надёжности
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Основы технологии производства и ремонта автомобилей, Техническая эксплуатация автомобилей, Техническая эксплуатация автомобилей в экстремальных условиях, Техническая эксплуатация специальных и специализированных автомобилей, Физические основы прочности материалов

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	0	34	93	61

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Техническая эксплуатация как большая техническая система {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4,5]** Понятие о технических системах. Классификация технических систем, применяемых в технической эксплуатации. Жизненный цикл технических систем. Автотранспортный комплекс как пример больших технических систем. Состояние и перспективы развития автотранспортного комплекса. Техническая эксплуатация как подсистема автотранспортного комплекса.

**2. Техническое состояние и его изменение в процессе эксплуатации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,4,5]** Параметры, характеризующие техническое состояние автомобиля, его агрегатов и механизмов, допустимые и предельные значения параметров технического состояния. Нарботка и ресурс. Работоспособность автомобиля. Отказ и неисправность.

Качество автомобиля (агрегата, механизма). Основные эксплуатационные свойства автомобиля: надежность, топливная экономичность, динамичность и др. Закономерности изменения показателей качества во времени. Реализуемые показатели качества. Роль технической эксплуатации в управлении качеством автомобилей. Понятие надежности автомобилей.

Причины изменения технического состояния автомобиля в процессе эксплуатации. Основные положения по трению и изнашиванию. Классификация видов изнашивания. Закономерность изнашивания сопряженных деталей. Пути снижения интенсивности изнашивания деталей Методы измерения и оценки

износов деталей. Изнашивание сопряженных деталей и узлов автомобиля. Старение деталей автомобиля.

□ Механизм разрушения деталей автомобиля. Усталостное, коррозионное и эрозионное разрушение.

□ Факторы, влияющие на изменение технического состояния автомобиля в процессе эксплуатации: конструктивные, производственные, условия эксплуатации.

Характерные законы изменения технического состояния автомобиля, его агрегатов, механизмов и систем по наработке. Основные неисправности двигателя и его систем, агрегатов и узлов трансмиссии и ходовой части, механизмов управления. Классификация отказов и неисправностей автомобилей и агрегатов.

**3. Закономерности изменения технического состояния {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,3,5]** Случайные процессы, влияющие на изменение технического состояния автомобилей, методы их описания и характеристики.

□ Классификация закономерностей изменения технического состояния автомобилей. Изменение технического состояния по наработке. Вариация параметров технического состояния. Характерные законы распределения случайных величин, используемые для описания процессов технической эксплуатации автомобилей. Закономерности процессов восстановления. Показатели процесса восстановления: коэффициент полноты восстановления ресурса, ведущая функция потока отказов, параметр потока отказов. Классификация случайных процессов при технической эксплуатации автомобилей. Понятие о простейшем потоке отказов.

□ Надёжность как комплексный показатель технического состояния автомобиля. Свойства надёжности: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.

□ Факторы, определяющие, эксплуатационную технологичность автомобиля. Показатели надёжности: единичные и комплексные. Модели отказов автомобиля. Понятие о резервировании. Связь показателей надёжности и процесса восстановления.

Система сбора и обработки эмпирических данных о надёжности автомобилей.

**4. Теоретические основы управления работоспособностью технических систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [1,3,5]** Понятие об управлении и информации. Методы обеспечения и управления работоспособностью технических систем. Техническое обслуживание и ремонт как основные способы обеспечения работоспособности технических систем в эксплуатации. Понятие о восстанавливаемом и невосстанавливаемом изделии.

□ Понятие о нормативе. Основные нормативы технической эксплуатации технических систем. Классификация нормативов по назначению и уровню.

□ Структура операций ТО: контрольно-диагностическая и исполнительская части. Периодичность ТО. Методы определения оптимальной периодичности ТО: визуальный, по аналогии, по допустимому уровню безотказности, по

допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния, по наибольшей производительности, подвижного состава, технико-экономический метод, экономико-вероятностный метод, метод статистических испытаний. Карта профилактической операции.

**5. Теоретические основы управления работоспособностью технических систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5]** Экономико-вероятностный метод и метод статистических испытаний определения периодичности ТО. Карта профилактической операции.

Трудоемкость ТО и ремонта. Дифференцированные, укрупненные и удельные нормы трудоемкости. Структура нормы трудоемкости ТО и ремонта. Методы определения трудоемкости ТО и ремонта: хронометраж и метод микроэлементных нормативов.

□ Определение ресурсов и норм расхода запасных частей. Учет вариации ресурса деталей и агрегатов при нормировании.

**6. Информационное обеспечение работоспособности и техническая диагностика технических систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,5]** Дискретная и вероятностная информация. Методы получения и обработки информации при управлении работоспособностью технических систем.

□ Определение предельных и допустимых значений параметров технического состояния. Три группы нормативных значений параметров технического состояния. Ошибки первого и второго рода при определении технического состояния технических систем.

□ Понятия: "Технический контроль", "Техническая диагностика", "Техническое диагностирование"; термины и определения по ГОСТ 20911-89. Задачи технической диагностики. Элементы диагностирования. Системы диагностирования.

□ Условия эффективного применения диагностирования. Контролепригодность технических систем. Основные и дополнительные показатели контролепригодности.

□ Диагностические параметры, их характеристика и закономерности изменения. Требования к диагностическим параметрам. Связь параметров технического состояния с диагностическими параметрами. Структурно-следственная диагностическая модель узла (механизма). Диагностические нормативы. Методы определения оптимального допустимого значения диагностического параметра. Прогнозирование технического состояния технических систем. Методы постановки диагноза и процессы диагностирования простых и сложных объектов. Понятие о диагностической матрице.

□ Классификация, характеристика и оценка основных методов и средств диагностирования. Определение оптимальных режимов диагностирования.

□ Значение диагностики как средства информационного обеспечения при управлении техническим состоянием технических систем, технологическими процессами ТО и ремонта.

□ Виды диагностики технических систем. Место диагностики в технологическом

процессе ТО и ремонта.

**7. Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств обслуживания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Средства обслуживания как системы массового обслуживания (СМО). Элементы СМО: входящий поток требований, очередь, обслуживающие аппараты, выходящий поток требований. Классификация СМО. Показатели эффективности СМО. Факторы, влияющие на показатели эффективности средств обслуживания. Методы интенсификации производства.

**8. Система технического обслуживания и ремонта технических систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5]** Назначение и принципиальные основы планово-предупредительной системы ТО и ремонта. Режим и виды ТО и ремонта, диагностирование как элемент планово-предупредительной системы ТО и ремонта.

□ Методы формирования системы ТО и ремонта. "Положение о техническом, обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта" как основной документ, определяющий научно обоснованную техническую политику отрасли в области ТО и ремонта подвижного состава. Структура и принципиальное построение "Положения" - основная и нормативная части. Нормативы технического обслуживания и ремонта автомобилей и их корректирование по "Положению". Перспективы совершенствования системы ТО и ремонта. Зарубежный опыт. Система обслуживания и ремонта автомобилей по техническому состоянию.

**9. Комплексная оценка эффективности технической эксплуатации технических систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,5]** Количественная оценка состояний технических систем. Комплексные и частные показатели эффективности технической эксплуатации технических систем. Коэффициент технической готовности как основной показатель работы технической службы АТП. Связь коэффициента технической готовности с показателями надёжности технических систем и факторами, характеризующими условия эксплуатации и организацию ТО и ремонта.

□ Факторы (подсистемы), обеспечивающие эффективность технической эксплуатации. Дерево систем технической эксплуатации. Влияние технической эксплуатации на другие статьи себестоимости перевозок: топливо, смазочные материалы, шины и др.

### **Практические занятия (34ч.)**

**1. Работа №1 {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,4,5]** Жизненный цикл технических систем. Анализ состояния и тенденций развития технической эксплуатации автомобильного транспорта как примера большой системы

**2. Работа №2 {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,5]** Изучение закономерностей изменения технического состояния по наработке. Анализ случайных процессов изменения технического состояния

**3. Работа №3 {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,5]** Изучение закономерностей

процессов восстановления. Применение марковских случайных процессов в технической эксплуатации

**4. Работа №4 {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Определение периодичности ТО по допустимому уровню безотказности, по допустимому значению и закономерности изменения параметра технического состояния, технико-экономическим методом

**5. Работа №5 {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Определение периодичности ТО экономико-вероятностным методом и методом статистических испытаний

**6. Работа №6 {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Определение норм трудоемкостей технических воздействий и норм расхода запасных частей

**7. Работа №7 {работа в малых группах} (4ч.)[5]** Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств обслуживания

**8. Работа №8 {работа в малых группах} (4ч.)[1,4,5]** Структура и принципиальное построение «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Нормативы ТО и ремонта автомобилей и их корректирование по «Положению»

**9. Работа №9 {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Количественная оценка состояния автомобилей и показатели эффективности технической эксплуатации

#### **Самостоятельная работа (93ч.)**

**. Подготовка к сдаче экзамена {творческое задание} (9ч.)[1,2,3,4,5]**

**1. Подготовка к лекциям и практическим работам {работа в малых группах} (22ч.)[1,3,4,5]**

**2. Изучение дополнительных глав дисциплины, первоисточников специальной литературы {творческое задание} (46ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

**3. Подготовка к контрольному опросу {творческое задание} (16ч.)[1,3,4,5]**

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Панин, А.В. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические основы: Информационно-справочное пособие / А.В.Панин; Алт. гос.техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. – 71 с. – 15 экз.

2. Панин, Алексей Владимирович. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания по курсу "Основы работоспособности технических систем" для студентов-заочников направления подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / А. В. Панин ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : АлтГТУ, 2016. - 31 с. : ил.- 3

экз.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: теоретические и практические аспекты: учеб.пособие / В.С.Малкин. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 288 с.

– 50 экз.

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Авдонькин, Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей : [учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во"] / Ф. Н. Авдонькин. - Москва : Транспорт, 1985. - 215 с.- 22 экз.

5. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник: [для вузов по специальности «Автомобили и автомоб. хоз-во»]/Е.С. Кузнецов [и др.]; под ред. Е.С.Кузнецова.– М.: Транспорт, 1991. – 413 с.- 181 экз.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

6. Электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ:  
<http://elib.alstu.ru>

7. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства Лань:  
<http://e.lanbook.com>.

8. Электронная библиотечная система (ЭБС) online: <http://biblioclub.ru>.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть



Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».