

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Н.Г. Горшкова
« 17 »  2016 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Основы работоспособности технических систем
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки:

**23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов**

Направленность программы (профиль):

23.03.03-01 - Автомобильный сервис
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт: **Транспортно-технологический**

Кафедра: **Эксплуатация и организация движения автотранспорта**

Рабочая программа составлена на основании требований:

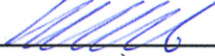
▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 1470 от 14 декабря 2015 г. Министерством образования и науки Российской Федерации.

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, актуализированного в 2016 г. для студентов набора 2014, 2015 года.

Составитель (составители): ст. преподаватель  (А.С. Корнеев)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 15 » февраля 2016 г. протокол № 5

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (И.А. Новиков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » февраля 2016 г., протокол № 7

Председатель к.т.н., доцент  (Т.Н. Орехова)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры выходных рабочих процессов, причины изменения технического состояния и работоспособности машин; - методы сбора, обработки и анализа информации о надежности машин; - виды и планы испытаний машин на надежность. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать показатели свойств надежности машин и оценивать точность и достоверность полученных результатов; - строить характеристики и показатели надежности машин и их конструктивных элементов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения ЭВМ для обработки статистических данных об отказах и неисправностях.
Профессиональные компетенции			
2	ПК-15	Владеть знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характерные виды повреждений деталей машин; - классификацию отказов и неисправностей; - закономерности процессов и виды изнашивания машин. <p>Уметь: систематизировать данные об отказах машин и их конструктивных элементах.</p> <p>Владеть: навыками определения показателей моделей отказов и неисправностей.</p>
	ПК-40	Способность определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства и показатели надежности машин; - закономерности влияния конструктивных, производственных и эксплуатационных факторов на процессы изнашивания;

		транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	- методы оценки предельных состояний сопряженных деталей. Уметь: - выдвигать гипотезы о видах моделей отказов и выполнять проверку согласия между эксплуатационными данными и выбранной моделью отказов. Владеть: - навыками определения показателей моделей отказов и неисправностей;
--	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2	Силовые агрегаты
3	Эксплуатационные материалы и защита от коррозии транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы научных исследований
2	Основы технологии производства, ремонта и восстановления деталей и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
3	Теоретические основы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
4	Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей
5	Техническая эксплуатация и ремонт силовых агрегатов и трансмиссий
6	Техническая эксплуатация ходовой части автомобилей и систем, обеспечивающих безопасность движения

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	34
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	38	36

Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	36	36
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Вводные положения.					
	Основные этапы жизненного цикла ТТМиК, их характеристика, решаемые задачи работоспособности. Понятие свойств ТТМиК и их иерархия. Эксплуатационное качество ТТМиК. Основные задачи обеспечения работоспособности.	2	2	0	7
2. Техническое состояние.					
	Понятие технического устройства. Характеристика взаимосвязей элементов машины. Выходные параметры и их изменение. Понятие технического состояния. Определение технического состояния машин совокупностью изменяющихся свойств. Текущее, номинальное, допустимое значения параметров технического состояния. Установление предельных значений параметров.	2	2	0	7
3. Причины отказов.					
	Источники и причины изменения начальных параметров машин. Виды энергии и процессы, снижающие работоспособность изделия. Классификация процессов, действующих на машину по скорости их протекания. Основные сведения о состояниях машины: исправное - неисправное, работоспособное - неработоспособное, предельное.	2	2	0	7
4. Классификация отказов.					
	Виды повреждений и их причины. Понятия	3	0	0	6

	работоспособности, исправности и отказа машины. Схема появления отказов. Классификация отказов по разным признакам. Классификация отказов по последствиям. Понятие наработки - непрерывная, дискретная. Нарботка на отказ, между отказами. Нарботка машины до предельного состояния - ресурс. Срок службы. Понятие восстанавливаемого и невосстанавливаемого, ремонтируемого и неремонтируемого изделия				
5. Анализ закономерностей изменений в деталях машин.					
	Виды трения. Закономерности изнашивания. Роль смазочного материала в парах трения. Влияние нагрузки и скорости относительного перемещения на интенсивность изнашивания	2	3	0	7
6. Классификация процессов и методов оценки старения деталей машин.					
	Физическая сущность потери работоспособности деталей машин. Определение величины износов методами микрометража, оценки изменения функциональных свойств, спектрального анализа продуктов износа, искусственных баз.	1	4	0	9
7. Закономерности протекания процессов старения деталей во времени.					
	Пары трения, упругие сопряжения, усталостный и кавитационный износ, коррозионное изнашивание.	1	0	0	6
8. Стохастическая природа старения деталей машин.					
	Множество факторов воздействия на изнашивание деталей. Группирование факторов износов, вызывающих постепенные или внезапные отказы.	1	0	0	6
9. Основные модели отказов и неисправностей.					
	Виды и классификация моделей отказов. Классификация моделей по изменению интенсивности отказов. Примеры простых моделей и их области применения.	1	4	0	6
10. Понятия структурного представления ТТМ					
	Понятия структурного представления ТТМ - параллельной и последовательной систем. Примеры систем. Надежность параллельных и последовательных систем.	1	0	0	5
11. Прогнозирование с помощью характеристики вероятности безотказной работы.					
	Карта надежности. Прогнозирование первых замен агрегатов. Схема и виды процессов восстановления. Среднее число замен. Методы определения показателей процесса восстановления. Прогнозирование потребности в заменах агрегатов для парка машин.	1	0	0	8
	ВСЕГО	17	17	0	74

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов
-------	---------------------------------	---	------------	------------

				СРС
семестр № 6				
1	Вводные положения	Структура работоспособности и ее влияние на эффективность использования ТТМ	2	2
2	Причины отказов.	Методика нормирования показателей надежности	2	2
3	Техническое состояние.	Иерархическая структура технической системы	2	2
4	Анализ закономерностей изменений в деталях машин.	Исследование процессов, происходящих в элементах ТТМ при их эксплуатации	3	3
5	Классификация процессов и методов оценки старения деталей машин	Трибоанализ механических систем	4	4
6	Основные модели отказов и неисправностей.	Методы оценки вероятности возникновения отказа	4	4
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

4.3 Перечень лабораторных занятий и объем в часах – учебным планом не предусмотрены.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Вводные положения	<ul style="list-style-type: none"> – Основные этапы жизненного цикла ТТМиК; – Характеристика основных этапов жизненного цикла ТТМиК; – Решаемые задачи работоспособности на всех этапах жизненного цикла ТТМиК; – Понятие свойств ТТМиК и их иерархия. – Эксплуатационное качество ТТМиК. – Основные задачи обеспечения работоспособности.
2	Техническое состояние.	<ul style="list-style-type: none"> – Понятие технического устройства ТТМиК. – Характеристика взаимосвязей элементов машины. – Выходные параметры и их изменение. – Понятие технического состояния ТТМиК. – Определение технического состояния машин совокупностью изменяющихся свойств. – Текущее, номинальное, допустимое значения параметров технического состояния ТТМиК. – Установление предельных значений параметров технического состояния ТТМиК.
3	Причины отказов.	<ul style="list-style-type: none"> – Источники и причины изменения начальных параметров машин.

		<ul style="list-style-type: none"> – Виды энергии и процессы, снижающие работоспособность изделия. – Классификация процессов, действующих на машину по скорости их протекания. – Основные сведения о состояниях машины: исправное - неисправное, работоспособное - неработоспособное, предельное.
4	Классификация отказов.	<ul style="list-style-type: none"> – Виды повреждений и их причины. – Понятия работоспособности, исправности и отказа машины. – Схема появления отказов. – Классификация отказов по разным признакам. – Классификация отказов по последствиям. – Понятие наработки - непрерывная, дискретная. – Нарботка на отказ, между отказами. – Нарботка машины до предельного состояния - ресурс. – Срок службы. – Понятие восстанавливаемого и невосстанавливаемого, ремонтируемого и неремонтируемого изделия
5	Анализ закономерностей изменений в деталях машин.	<ul style="list-style-type: none"> – Виды трения. – Закономерности изнашивания. – Роль смазочного материала в парах трения. – Влияние нагрузки и скорости относительного перемещения на интенсивность изнашивания
6	Классификация процессов и методов оценки старения деталей машин	<ul style="list-style-type: none"> – Физическая сущность потери работоспособности деталей машин. – Определение величины износов методами микрометража, оценки изменения функциональных свойств, спектрального анализа продуктов износа, искусственных баз.
7	Закономерности протекания процессов старения деталей во времени.	<ul style="list-style-type: none"> – Пары трения, упругие сопряжения, усталостный и кавитационный износ, коррозионное изнашивание.
8	Стохастическая природа старения деталей машин.	<ul style="list-style-type: none"> – Множество факторов воздействия на изнашивание деталей. – Группирование факторов износов, вызывающих постепенные или внезапные отказы.
9	Основные модели отказов и неисправностей.	<ul style="list-style-type: none"> – Виды и классификация моделей отказов. – Классификация моделей по изменению интенсивности отказов. – Примеры простых моделей и их области применения.
10	Понятия структурного представления ТТМ	<ul style="list-style-type: none"> – Понятия структурного представления ТТМ - параллельной и последовательной систем. – Надежность параллельных и последовательных систем.
11	Прогнозирование с помощью характеристики вероятности безотказной работы.	<ul style="list-style-type: none"> – Карта надежности. – Прогнозирование первых замен агрегатов. – Схема и виды процессов восстановления. – Методы определения показателей процесса восстановления. – Прогнозирование потребности в заменах агрегатов для парка машин.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

– учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

– учебным планом не предусмотрены.

5.4. Перечень контрольных работ

– учебным планом не предусмотрены.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень основной литературы

1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов / В.А. Зорин. М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. 536 с.
2. Зорин В. А. Основы работоспособности технических систем : учеб.- ник для студ. высш. учеб. заведений / В. А. Зорин. — М. : Издательский центр «Академия», 2009.
3. Острейковский В.А. Теория надежности: Учебник для вузов. - М.: Высш. Школа, 2003
4. Григорьев С.Н., Синопальников В.А. Надежность и диагностика технологических систем: учебник. - М.: МГТУ "СТАНКИН", 2003.
5. Технологические основы управления качеством машин / А. С. Васильев. - М. : Машиностроение, 2003.
6. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем : практикум : [учеб. пособие] для подготовки бакалавров-инженеров по направлению 190600.62 "Эксплуатация транспорт.-технолог. машин и комплексов" (Профили подготовки: "Автомобил. сервис" и "Сервис транспорт. и технолог. машин и оборудования (Строит., дорож. и коммунал. машины)" / В. А. Зорин, Н. С. Севрюгина ; БГТУ им. В. Г. Шухова, Моск. автомобил.-дорож. технол. у-т (МАДИ) . - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Автомобильный справочник /Перевод с англ. «Бош» Под ред. В.В. Маслов/—М.: Из-во «За рулем», 2000. – 896с.
2. Зорин В.А. Надежность машин: Учебник для вузов / В.А. Зорин, В.С. Бочаров. – Орел: ОрелГТУ, 2003. – 548 с.
3. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ, Москва: Транспорт , 1994., 220 с.
4. Севрюгина, Н. С. Основы работоспособности технических систем : учеб. пособие для студентов заоч. формы обучения с применением дистанц. технологий / Н. С. Севрюгина ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. - 141 с. : граф., табл. - (Учебно-методический комплекс. Дистанционное обучение БГТУ им. В. Г. Шухова).
5. Автомобильный справочник /Перевод с англ. «Бош» Под ред. В.В. Маслов/—М.: Из-во «За рулем», 2000. – 896с.
6. Краткий автомобильный справочник НИИАТ.- М.: Транспорт, 1994.-206с.
7. Российская энциклопедия самоходной техники. Справочное и учебное пособие для специалистов отрасли «Самоходные машины и механизмы». Т.1, 2 / Под. ред. Зорин В.А.. – М.: Просвещение, 2001. – 892 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайты фирм производителей автомобилей

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия – Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий (УК №4 ауд. №423), оборудованная специализированной мебелью, мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком с установленным лицензионным ПО: Microsoft Windows 7 (Лицензионный договор № 63-14к от 02.07.2014); Microsoft Office 2013 (Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014); Google Chrome; свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

Практические занятия – Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий (УК №4 ауд. №423), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком с установленным лицензионным ПО: Microsoft Windows 7 (Лицензионный договор № 63-14к от 02.07.2014); Microsoft Office 2013 (Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014); Google Chrome; свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения).

– Учебно-производственная лаборатория по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств БГТУ им. В.Г. Шухова оснащенная следующим оборудованием: Подъемник 2х стоечный; стенд «сход-развал»; набор инструментов; стапель для правки кузовов автомобилей; набор съемников масляных фильтров; сканер систем автомобиля; мотортестер USB 2; газоанализатор 2-х компонентный.; устройство промывки форсунок «Эко клин»; набор для измерения давления топлива; компрессометр для бензиновых двигателей; маслооткачивающий аппарат; стробоскоп; набор инструмента; пуско-зарядное устройство.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «31» 05 2017г.

Заведующий кафедрой _____



И.А. Новиков

Директор института _____



Н.Г. Горшкова

9. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.
Протокол № 9 заседания кафедры от «31» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  **И.А. Новиков**

Директор института  **Н.Г. Горшкова**

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20¹⁹/20²⁰ учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «28» 05 20¹⁹г.

Заведующий кафедрой  **И.А. Новиков**

Директор института  **Н.Г. Горшкова**

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20²⁰/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «21» 05 2020г.

Заведующий кафедрой  **И.А. Новиков**

Директор института  **Н.Г. Горшкова**

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «14» мая 2021г.

Заведующий кафедрой _____  **И.А. Новиков**

Директор института _____  **И.А. Новиков**

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Курс «Основы работоспособности технических систем» проводится в виде лекционных, практических занятий. Особенно важное значение для изучения данного курса имеет самостоятельная работа обучающегося.

Целью изучения дисциплины является освоение студентами знаний в области обеспечения работоспособности, получение навыков расчета основных ресурсных характеристик ТТМ и освоение методов прогнозирования показателей работоспособности технических систем.

Задачами дисциплины является:

- изучение простых закономерностей изменения эксплуатационных свойств и причин изменения работоспособности отдельных элементов машин (агрегатов, деталей);

- освоение расчетных методик и статистическое оценивание различных вероятностных характеристик отказов и их последствий;

- изучение и обобщение механизмов физических процессов, происходящих в материалах, элементах конструкций, функциональных системах.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме регулярных опросов и собеседований. Формой итогового контроля является зачет.

В качестве первоначального этапа изучения настоящего курса предполагается ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Для более глубокого изучения проблем курса необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения материала курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к практическим занятиям и методических указаниях. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующего материала, или обратиться за консультацией к преподавателю.

Содержание разделов дисциплины.

Общая характеристика технических систем. Понятия об отказах и неисправностях.

Характеристики восстановления, их получение и практическое применение

Вводные положения. Основные этапы жизненного цикла ТТМиК, их характеристика, решаемые задачи работоспособности. Понятие свойств ТТМиК и их иерархия. Эксплуатационное качество ТТМиК. Основные задачи обеспечения работоспособности.

Техническое состояние. Понятие технического устройства. Характеристика

взаимосвязей элементов машины. Выходные параметры и их изменение. Понятие технического состояния. Определение технического состояния машин совокупностью изменяющихся свойств. Текущее, номинальное, допустимое значения параметров технического состояния. Установление предельных значений параметров.

Причины отказов. Источники и причины изменения начальных параметров машин. Виды энергии и процессы, снижающие работоспособность изделия. Классификация процессов, действующих на машину по скорости их протекания.

Основные сведения о состояниях машины: исправное - неисправное, работоспособное - неработоспособное, предельное.

Классификация отказов. Виды повреждений и их причины. Понятия работоспособности, исправности и отказа машины. Схема появления отказов. Классификация отказов по разным признакам. Классификация отказов по последствиям.

Понятие наработки - непрерывная, дискретная. Нарботка на отказ, между отказами. Нарботка машины до предельного состояния - ресурс. Срок службы.

Понятие восстанавливаемого и невосстанавливаемого, ремонтируемого и неремонтируемого изделия.

Общие вопросы теории старения

Анализ закономерностей изменений в деталях машин. Виды трения. Закономерности изнашивания. Роль смазочного материала в парах трения. Влияние нагрузки и скорости относительного перемещения на интенсивность изнашивания.

Классификация процессов и методов оценки старения деталей машин.

Физическая сущность потери работоспособности деталей машин. Определение величины износов методами микрометража, оценки изменения функциональных свойств, спектрального анализа продуктов износа, искусственных баз.

Закономерности протекания процессов старения деталей во времени. Пары трения, упругие сопряжения, усталостный и кавитационный износ, коррозионное изнашивание.

Стохастическая природа старения деталей машин. Множество факторов воздействия на изнашивание деталей. Группирование факторов износов, вызывающих постепенные или внезапные отказы.

Основные модели отказов и неисправностей.

Виды и классификация моделей отказов. Классификация моделей по изменению интенсивности отказов. Примеры простых моделей и их области применения.

Оценка, прогнозирование и способы обеспечения работоспособности систем.

Понятия структурного представления ТТМ - параллельной и последовательной систем. Примеры систем. Надежность параллельных и последовательных систем.

Прогнозирование с помощью характеристики вероятности безотказной работы. Карта надежности. Прогнозирование первых замен агрегатов. Схема и

виды процессов восстановления. Среднее число замен. Методы определения показателей процесса восстановления. Прогнозирование потребности в заменах агрегатов для парка машин.