

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

Аннотация рабочей программы дисциплины

**Б1.Б.28 ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

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

Профиль **Сервис транспортных и технологических машин  
и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2016

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической, экспериментально-исследовательской, сервисно-эксплуатационной.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему теоретических знаний в области обеспечения работоспособности технических систем, получение навыков расчета основных характеристик надежности и прогнозирования показателей работоспособности технических систем.

### Задачи дисциплины:

- изучение закономерностей изменения эксплуатационных свойств технических систем в процессе эксплуатации и причин изменения работоспособности машин и их составных частей;
- освоение методов обеспечения работоспособности технических систем при эксплуатации, хранении и транспортировке, овладение методикой расчета показателей работоспособности машин, статистической оценки вероятностных характеристик отказов и прогнозирования технического состояния машин;
- формирование навыков, умений в организации процессов обеспечения работоспособности машин.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-15 владение знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Обучающийся должен знать: основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли и регламентирующие их документах - (Б1.Б.28-3.1)	Обучающийся должен уметь: выполнять технические измерения механических газодинамических и электрических параметров транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, пользоваться современными измерительными средствами - (Б1.Б.28-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; способностью работы в малых инженерных группах - (Б1.Б.28-Н.1)
ПК-42 способность использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и техниче-	Обучающийся должен знать: основное содержание работ по диагностированию систем и агрегатов	Обучающийся должен уметь: выполнять диагностирование и анализ причин неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и	Обучающийся должен владеть: навыками использования диагностического

ского обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности - (Б1.Б.28-3.2)	транспортно-технологических машин и оборудования; применять полученные в ходе диагностирования данные при техническом обслуживании и текущем ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.Б.28-У.2)	оборудования при оценке технического состояния машин - (Б1.Б.28-Н.2)
ОПК-3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся должен знать: проблемы по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли - (Б1.Б.28-3.3)	Обучающийся должен уметь: решать проблемы по диагностированию и анализу причин неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования - (Б1.Б.28-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками решения проблемы использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин - (Б1.Б.28-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы работоспособности технических систем» относится к базовой части Блока 1 (Б.1.Б.28) основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
<b>Предшествующие дисциплины, практики</b>		
1.	Организация, безопасность и лицензирование транспортного процесса	ПК-15
<b>Последующие дисциплины, практики</b>		
1.	Производственно-технологическая на предприятиях сервиса транспортных и технологических машин и оборудования	ПК-42
2.	Преддипломная практика	ПК-42

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 6 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>54</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>60</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>

### 4. Краткое содержание дисциплины

#### Общие сведения

Актуальность процессов обеспечения работоспособности машин при реализации их производственных свойств. Основные задачи обеспечения работоспособности. Жизненный цикл машин и основные этапы. Схематическое представление процессов «жизненного цикла» машин. Взаимозависимость процессов: реализации потребительских свойств машин, их ухудшения при использовании и восстановления (обеспечения работоспособности машин). Факторы, влияющие на техническое состояние машин.

#### Процессы, приводящие к изменению технического состояния машин

Конструктивные, технологические и эксплуатационные причины изменения состояния машин. Изнашивание деталей, как естественный процесс изменения параметров технического состояния машин в процессе эксплуатации. Интенсивность и скорость изнашивания. Понятия: старение, тепловое воздействия и нагарообразование, коррозия, механические разрушения. Виды износа сопряжений деталей. Классификация видов разрушения при трении. Влияние смазочного материала в парах трения, нагрузки и скорости взаимодействия сопрягаемых деталей на интенсивность изнашивания.

#### Закономерности изменения технического состояния машин

Характеристика условий эксплуатации машин в сельском хозяйстве. Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин. Закономерности изменения технического состояния машин. Эмпирические зависимости изменения параметров технического состояния машин от наработки. Использование полиномов  $n$ -го порядка и степенной функции для описания процессов изменения технического состояния. Оценка адекватности описания процесса. Закономерности износа деталей и изменения регулировок сборочных единиц. Определение предельных величин износа.

#### Технические состояния машин

Техническое состояние машины - как совокупность изменяющихся в времени свойств. Технические состояния машин: исправное - неисправное, работоспособное - неработоспособное и предельное. Текущее, номинальное, допустимое и предельное значения параметров технического состояния. Установление предельных значений параметров. Виды повреждений и их причины. Работоспособность, исправность и отказ машины. Классификация отказов по разным признакам. Классификация отказов по последствиям.

Понятие наработки, наработка на отказ, между отказами, средняя наработка на отказ, ресурс, срок службы.

### **Свойства и показатели надежности технических систем**

Надежность как свойство машин (определение). Понятие безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости. Показатели долговечности, безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости.

Применение элементов теории вероятности в надёжности (случайная величина, законы распределения случайной величины, математическое ожидание, дисперсия и коэффициент вариации). Подбор закона распределения случайной величины по результатам статистического анализа.

Показатели долговечности: методика определения гамма процентного ресурса, остаточного ресурса с заданной вероятностью.

Показатели безотказности: методика определения средней наработки на отказ, вероятности безотказной работы, вероятности отказа при заданной наработке.

Показатели ремонтпригодности и сохраняемости (методика расчета).

Комплексные показатели надежности - коэффициенты готовности и технического использования. Методика расчета показателей для отдельной машины (совокупности однотипных машин) и для парка машин.

Математическое моделирование отказов. Классификация моделей отказов. Модели, описывающие процесс постепенного отказа. Анализ и оценка показателей моделей отказов. Эмпирические модели отказов и их применение (примеры моделей).

### **Виды испытаний технических систем**

Испытания технических систем для определения показателей работоспособности (цель и основные задачи). Виды испытаний - основные положения. Составление плана испытаний, планирование условий испытания. Обработка результатов испытаний с использованием статистических методов обработки опытных данных.

### **Прогнозирование параметров технического состояния при эксплуатации машин**

Прогнозирование технического состояния (основные понятия, цели и задачи). Этапы прогнозирования технического состояния: ретроспекция диагностирование, прогноз. Остаточный ресурс - как основной результат прогнозирования. Обзор известных эмпирических зависимостей параметров технического состояния машин от наработки (примеры). Методика расчета остаточного ресурса по результатам диагностирования (вывод формулы для определения остаточного ресурса).