

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан инженерно-  
технологического факультета

  
\_\_\_\_\_ Д.Д. Бакайкин

23 апреля 2020 г.

Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и  
механизация животноводства»

Рабочая программа 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  
2020

Рабочая программа дисциплины «Основы работоспособности технических систем» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14.12.2015 г. № 1470. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент Пятаев М.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и механизация животноводства»

17 апреля 2020 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и механизация животноводства»,  
доктор технических наук, доцент

Р.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

21 апреля 2020 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
инженерно-технологического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций).....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	5
3. Объём дисциплины и виды учебной работы.....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	6
4.1. Содержание дисциплины .....	6
4.2. Содержание лекций .....	8
4.3. Содержание лабораторных занятий .....	10
4.4. Содержание практических занятий.....	10
4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	11
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	11
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины....	12
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	13
12. Инновационные формы образовательных технологий .....	14
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
Лист регистрации изменений.....	28

# 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 ре-	Обучающийся должен знать: основное содержание работ по	Обучающийся должен уметь: выполнять диагностирование и анализ причин неисправностей отказов и поломок деталей и узлов	Обучающийся должен владеть: навыками использования диагностического

монта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности - (Б1.Б.28-3.2)	транспортных и 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
Предшествующие дисциплины, практики		
1.	Организация, безопасность и лицензирование транспортного процесса	ПК-15
Последующие дисциплины, практики		
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>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1.	Общие сведения	11	2	-	-	9	х
1.2.	Процессы, приводящие к изменению технического состояния машин.	11	2	4	-	5	х
1.3.	Закономерности изменения технического состояния машин.	7	2	-	-	5	х
1.4.	Технические состояния машин.	38	4	18	-	16	х
1.5.	Свойства и показатели надежности технических систем.	18	2	4	-	12	х
1.6.	Виды испытаний технических систем.	16	2	6	-	8	х
1.7.	Прогнозирование параметров технического состояния при эксплуатации машин.	7	2	-	-	5	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>х</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. 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).

## **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Содержание лекции	Кол-во, часов
1.	Общие сведения. Основы работоспособности технических систем. Цели и задачи дисциплины, основные термины и определения. Основные этапы жизненного цикла машин. Морфологическое представление процессов «жизненного цикла» машин. Три основных процесса при эксплуатации машин: реализации потребительских свойств машин; ухудшения свойств машин при эксплуатации и процесс обеспечения работоспособности машин. Факторы, влияющие на техническое состояние машин. Актуальность процессов обеспечения работоспособности машин в процессе их использования при реализации производственных процессов. Основные задачи обеспечения работоспособности.	2
2.	Процессы, приводящие к изменению технического состояния машин. Причины изменения технического состояния машин при эксплуатации по назначению. Изнашивание деталей, как естественный процесс изменения	2



	<p>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.</p>	
3.	<p>Закономерности изменения технического состояния машин</p> <p>Влияние условий эксплуатации на техническое состояние машин. Классификация внешних и внутренних факторов, влияющих на техническое состояние машин. Закономерности изменения технического состояния машин. Эмпирические зависимости изменения параметров технического состояния машин от наработки. Основные математические функции, используемые для описания процессов изменения технического состояния. Оценка адекватности описания процесса. Закономерности износа деталей и изменения регулировок сборочных единиц. Определение предельных величин износа.</p>	2
4.	<p>Технические состояния машин</p> <p>Техническое состояние машины - как совокупность изменяющихся в времени свойств. Технические состояния машин: исправное - неисправное работоспособное - неработоспособное и предельное. Параметры технического состояния, 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.</p> <p>Понятие наработки, наработка на отказ, между отказами, средняя наработка на отказ, ресурс, срок службы</p>	2
5.	<p>Свойства и показатели надежности технических систем</p> <p>Определение надежности. 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.</p> <p>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).</p>	4
6.	<p>Виды испытаний технических систем</p> <p>Испытание технических систем, как метод определения показателей надежности. Цель и основные задачи испытаний. Основные положения при</p>	2

	планировании испытаний. Составление плана испытаний, планирование условий испытания. Обработка результатов испытаний с использованием статистических методов обработки опытных данных	
7.	<p>Прогнозирование параметров технического состояния при эксплуатации машин</p> <p>Прогнозирование технического состояния (основные понятия, цели и задачи). Обзор известных эмпирических зависимостей изменения параметров технического состояния механизмов во времени (от наработки), примеры зависимостей основных параметров технического механизмов двигателя внутреннего сгорания. Методика расчета остаточного ресурса по результатам диагностирования (вывод формулы для определения остаточного ресурса).</p>	2
<b>Итого</b>		<b>16</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во, часов
1.	Расчет гамма процентного ресурса дизельного двигателя по результатам наблюдений (расчетное задание)	4
2.	Расчет вероятности безотказной работы машины по результатам наблюдений (расчетное задание)	4
3.	Расчет комплексных показателей надежности (коэффициенты готовности и технического использования) для машины, совокупности однотипных машин и для смешенного парка машин.	4
4.	Нормативный метод расчета коэффициентов готовности и технического использования (расчетное задание)	4
5.	Определению остаточного ресурса по известным эмпирическим зависимостям с использованием результатов диагностирования	2
6.	Определение остаточного ресурса цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания по количеству газов, прорывающихся в картер	2
7.	Определение технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания по степени сжатия (по давлению в конце такта сжатия)	2
8.	Измерение эффективной мощности двигателя внутреннего сгорания с помощью прибора ИМД-Ц.	2
9.	Измерение эффективной мощности двигателя внутреннего сгорания по методу Ждановского.	2
10.	Определение закономерности изменения ускорения коленчатого вала от мощности двигателя (сочетание метода Ждановского и динамического метода определения мощности)	2
11.	Определение параметров технического состояния гидросистемы трактора.	2
12.	Определение параметров технического состояния системы подачи топлива дизельного двигателя.	2
<b>Итого</b>		<b>32</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

## 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	26
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	25
Подготовка к зачету	9
<b>Итого</b>	<b>60</b>

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1.	Условия эксплуатации машин в сельском хозяйстве.	5
2.	Технические состояния машин. Параметры технического состояния	10
3.	Процессы, приводящие к изменению технического состояния машин. Износ машин, виды трения, влияния смазочных материалов на процесс взаимодействия сопрягаемых деталей.	10
4.	Закономерности изменения технического состояния машин	10
5.	Надежность машин. Показатели долговечности, безотказности, ремонтно-пригодности и сохраняемости.	10
6.	Испытания машин. Методы диагностирования технического состояния машин.	10
7.	Прогнозирование технического состояния машин.	5
	<b>Итого</b>	<b>60</b>

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы студ., обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических комплексов. Форма обучения - очная / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 9 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/55.pdf>.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература**

1. Малафеев С.И. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин - Москва: Лань, 2012 - 320 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2778](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778).
2. Савич Е. Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] / Савич Е.Л. - Москва: Новое знание, 2015 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64762](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64762)
3. Щурин, К. В. Надежность машин : учебное пособие / К. В. Щурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/121468>

### **Дополнительная литература**

1. Плаксин А. М. Обеспечение работоспособности машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Плаксин А. М.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2008 - 216 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/1.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://nb.sursau.ru:8080/webdocs/emtp/1.pdf>.
2. Зангиев А. А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка [Электронный ресурс] / Зангиев А.А., Скороходов А.Н. - Москва: Лань", 2016 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=87575](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87575)
3. Иванов В. П. Оборудование автопредприятий [Электронный ресурс]: учеб. / В. П. Иванов, А. В. Крыленко - Москва: Новое знание, 2014 - 302 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49453](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49453)
4. Коваленко Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Электронный ресурс] / Коваленко Н.А. - Москва: Новое знание, 2014 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64772](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64772)
5. Малкин В. С. Техническая диагностика [Электронный ресурс]: / Малкин В. С. - Москва: Лань, 2013 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5710](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5710)
6. Савич Е. Л. Инструментальный контроль автотранспортных средств [Электронный ресурс]: / Савич Е.Л., Кручек А.С. - Москва: Новое знание, 2008 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2925](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2925)
7. Алябьев, В. А. Основы теории и методика определения параметров надежности сельскохозяйственных машин : учебное пособие / В. А. Алябьев, Е. И. Бердов, С. А. Барышников. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 248 с. — Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/108324>

### **Периодические издания:**

«Достижение науки и техники АПК», «Техника и оборудование для села», «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельхозмашины», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Сельский механизатор», «Машино-технологическая станция - МТС»

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методы и средства диагностирования автотракторных двигателей [Электронный ресурс]: лабораторный практикум [для студентов, обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов] / сост.: А. М. Плаксин [и др.]; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2014 - 91 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/70.pdf>.

2. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы студ., обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических комплексов. Форма обучения - очная / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 9 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/55.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

### **Программное обеспечение:**

- «My TestXPro»
- Windows XP Home Edition OEM Software
- Microsoft Office Basic 2007
- КОМПАС 3D

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитории №101 (Лаборатория диагностирования тракторов и автомобилей), №101а

Помещение для самостоятельной работы - аудитория № 303.

### **Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:**

Аудитория 101, оснащена: Тракторы: ДТ-75Н, МТЗ-80, МТЗ-82.1, МТЗ-892, Автомобиль ВАЗ-2107. Диагностический комплекс КАД-300-1. Прибор для измерения мощности двигателя ИМД-Ц. Приборы для диагностирования гидросистемы тракторов КИ-1097, КИ-5472. Прибор для измерения расхода газов, прорывающихся в картер двигателя, КИ-13671. Тест – система СКО-1. Прибор для определения люфта рулевого колеса автомобилей К-526. Прибор для очистки от нагара свечей зажигания Э-203-0. Прибор для проверки работоспособности свечей зажигания Э-203-П.

Аудитория 101, оснащена: Проектор Enthronic E 951X XGA 1400Lm; Экран настенный; Ноутбук; Телевизор THOMSON 25D617E.

Учебно-наглядные пособия: Диагностирование узлов и механизмов системы питания тракторов; Диагностирование узлов и механизмов гидросистемы тракторов; Машины для поверхностной обработки почвы КПС-4; Рассадопосадочные машины СКН-6А.

Аудитория № 303 оснащена: ноутбук HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; персональный компьютер в комплекте: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, манипулятор «мышь» – 30 шт.; принтер CANON LBP-1120 лазерный; экран с электроприводом; ИК пульт ДУ для экрана с электроприводом; Колонки 5+1 SVEN ИНО.

### **12. Инновационные формы образовательных технологий**

<b>Вид занятия</b> <b>Формы работы</b>	<b>Лекции</b>	<b>ЛЗ</b>	<b>ПЗ</b>
<b>Работа в малых группах</b>	-	+	-

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

### **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

**СОДЕРЖАНИЕ**

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	17
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	18
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	20
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	21
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	21
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии	21
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе	21
4.1.3.	Работа в малых группах	22
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1.	Зачет	24
4.2.2.	Экзамен	27

## **1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП**



Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые 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 их 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, гидродинамических 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 технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	Обучающийся должен знать: основное содержание работ по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности - (Б1.Б.28-3.2)	Обучающийся должен уметь: выполнять диагностирование и анализ причин неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и 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)	Обучающийся должен владеть: навыками использования диагностического 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. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень

Б.1.Б.28-3.1	Обучающийся не знает основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли и регламентирующие их документах.	Обучающийся слабо знает основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли и регламентирующие их документах.	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли и регламентирующие их документах.	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли и регламентирующие их документах.
Б.1.Б.28-3.2	Обучающийся не знает основное содержание работ по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности	Обучающийся слабо знает основное содержание работ по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основное содержание работ по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основное содержание работ по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности
Б.1.Б.28-3.3	Обучающийся не знает проблемы по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности	Обучающийся слабо знает проблемы по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает проблемы по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает проблемы по диагностированию систем и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли; методов оценки показателей надежности
Б.1.Б.28-У.1	Обучающийся не умеет выполнять	Обучающийся слабо умеет выполнять технические	Обучающийся умеет выполнять	Обучающийся умеет выполнять

	технические измерения механических газодинамических и электрических параметров транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, пользоваться современными измерительными средствами	измерения механических газодинамических и электрических параметров транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, пользоваться современными измерительными средствами	технические измерения механических газодинамических и электрических параметров транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, пользоваться современными измерительными средствами с незначительными затруднениями	технические измерения механических газодинамических и электрических параметров транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, пользоваться современными измерительными средствами
Б.1.Б.28-У.2	Обучающийся не умеет выполнять диагностирование и анализ причин неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; применять полученные в ходе диагностирования данные при техническом обслуживании и текущем ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся слабо умеет выполнять диагностирование и анализ причин неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; применять полученные в ходе диагностирования данные при техническом обслуживании и текущем ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся умеет выполнять диагностирование и анализ причин неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; применять полученные в ходе диагностирования данные при техническом обслуживании и текущем ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет выполнять диагностирование и анализ причин неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и 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.3	Обучающийся не умеет решать проблемы диагностирования и анализировать причины неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортнотех-	Обучающийся слабо умеет решать проблемы диагностирования и анализировать причины неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся умеет решать проблемы диагностирования и анализировать причины неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования	Обучающийся умеет решать проблемы диагностирования и анализировать причины неисправностей отказов и поломок деталей и узлов транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования

	нологических машин и оборудования			
Б.1.Б.28-Н.1	Обучающийся не владеет навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; способностью работы в малых инженерных группах	Обучающийся слабо владеет навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; способностью работы в малых инженерных группах	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; способностью работы в малых инженерных группах	Обучающийся свободно владеет навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов; способностью работы в малых инженерных группах
Б.1.Б.28-Н.2	Обучающийся не владеет навыками использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин	Обучающийся слабо владеет навыками использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин	Обучающийся свободно владеет навыками использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин
Б.1.Б.28-Н.3	Обучающийся не владеет навыками решения проблемы использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин	Обучающийся слабо владеет навыками решения проблемы использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками решения проблемы использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин	Обучающийся свободно владеет навыками решения проблемы использования диагностического оборудования при оценке технического состояния машин

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методы и средства диагностирования автотракторных двигателей [Электронный ресурс]: лабораторный практикум [для студентов, обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 23.03.03 Эксплуатация

транспортно-технологических машин и комплексов] / сост.: А. М. Плаксин [и др.]; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2014 - 91 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/70.pdf>.

2. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс]: метод. указ. для самостоятельной работы студ., обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических комплексов. Форма обучения - очная / сост. Пятаев М. В.; Южно-Уральский ГАУ, Институт Агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 9 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/55.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Основы работоспособности технических систем», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### 4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

##### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.3. Работа в малых группах

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

**Цель:** продемонстрировать сходство или различия определенных явлений, выработать стратегию или разработать план, выяснить отношение различных групп участников к одному и тому же вопросу.

Группа обучающихся делится на несколько малых групп. Количество групп определяется количеством лабораторных работ.

Малые группы занимают определенное пространство, удобное для обсуждения на уровне группы. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

**Спикер** занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

**Оппонент** внимательно слушает предлагаемые позиции во время дискуссии и формулирует вопросы по предлагаемой информации.

**Эксперт** формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

#### **Подготовительный этап.**

Каждая малая группа обсуждает задание по лабораторной работе в течение отведенного времени.

Задача данного этапа – сформулировать групповую позицию по работе.

**Основной этап** – проведение лабораторной работы.

Заслушиваются суждения, предлагаемые каждой малой группой по лабораторной работе.

После каждого суждения оппоненты задают вопросы, выслушиваются ответы авторов предлагаемых позиций.

В завершении формулируется общее мнение, выражающее совместную позицию по лабораторной работе.

**Этап рефлексии** – подведения итогов.

Ответы обучающихся оцениваются оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающимся непосредственно в конце занятия.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li><li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; навыки проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве;</li><li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li><li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li><li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none"><li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li><li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li></ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li><li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, методов проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li><li>- выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li></ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li><li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li></ul>

	- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в использовании методов проектирования производственных процессов и технических средств в животноводстве, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
--	---

Темы лабораторных работ представлены в следующем издании:

Методы и средства диагностирования автотракторных двигателей [Электронный ресурс]: лабораторный практикум [для студентов, обучающихся по направлениям 35.03.06 Агроинженерия, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов] / сост.: А. М. Плаксин [и др.]; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2014 - 91 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/70.pdf>.

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».



Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

### **Вопросы к зачету**

1. Что характеризует угол замкнутого состояния контактов (УЗСК)? Каким образом он устанавливается на автомобиле?

2. На какие основные неисправности могут указать данные полученные с помощью газоанализатора?

3. С какой целью проводят температурную корректировку измеренного ускорения разгона коленчатого вала, при определении эффективной мощности двигателя с помощью прибора ИМД-ЦМ?

4. К каким основным элементам двигателя с контактной системой зажигания подключаются диагностические и измерительные жгуты комплекса КАД-300?

5. В какой последовательности осуществляется определение углов схода и развала управляемых колес, а также центровка рулевого колеса с помощью тест-системы СКО-1?

6. Что означает маркировка аккумуляторной батареи 6СТ-55?

7. По каким основным параметрам диагностируют свечи зажигания?

8. Поясните методику определения начального угла опережения зажигания с помощью стробоскопа.

9. Поясните методику проверки давления срабатывания автомата золотника распределителя гидросистемы трактора с помощью дросселя-расходомера ДР-70.
10. Поясните понятие работоспособность?
11. Что такое надежность технической системы?
12. Что такое сохраняемость технической системы?
13. Что такое эксплуатационная технологичность технической системы, поясните на конкретных примерах?
14. Опишите назначение и область применения диагностического комплекса КАД-300.
15. Почему при подготовке трактора к замерам при определении мощности двигателя по методу Н.С. Ждановского необходимо проверять развивает ли коленчатый вал максимальную частоту вращения или нет?
16. Укажите основные неисправности, которые могут привести к снижению эффективной мощности двигателя.
17. Каким образом работа двигателя на обогащенной смеси влияет на показания газоанализатора?
18. Поясните методику проверки давления срабатывания предохранительного клапана основной гидросистемы трактора с помощью дросселя-расходомера ДР-70.
19. К каким основным элементам двигателя с контактной системой зажигания подключается мотор-тестер АВТОАС-2001?
20. Каким образом можно проверить техническое состояние цилиндров двигателя по отдельности с помощью индикатора расхода картерных газов КИ-13671?
21. Какой должна быть плотность электролита в АКБ в зимний и летний период?
22. Каким образом можно определить остаточный ресурс ЦПГ на основе замера величины расхода картерных газов?
23. Поясните этапы жизненного цикла машины.
24. Что такое параметр технического состояния?
25. Каким образом изменяются параметры технического состояния под влияние внешних факторов?
26. Что такое обкатка? Этапы обкатки.
27. Место обкатки в вопросах обеспечения работоспособности технических систем.
30. Что такое идеализированная кривая износа машины?
31. Какие внешние факторы влияют на техническое состояние машин.
32. Что такое абразивный износ?
33. Что такое коррозия? Приведите виды коррозии?
34. Что такое адгезионный износ?
35. Расскажите о техническом оснащении типового диагностического поста?
36. Расскажите о диагностических методах определения эффективной мощности автотракторных двигателей.
37. Поясните необходимость контроля количественного и качественного состава отработавших газов с помощью газоанализатора?
38. Чем обусловлена необходимость прогрева двигателя перед замером расхода картерных газов с помощью индикатора расхода картерных газов КИ-13671?
39. Рассчитайте эффективную мощность двигателя замеренную по методу Н.С. Ждановского, если  $n_1=1450$  мин-1;  $n_2=1489$  мин-1;  $n_3=1500$  мин-1;  $n_4=1480$  мин-1;  $n_n=1600$  мин-1;  $N_e=70$  кВт;  $k=0.05$  кВт/мин-1.
40. Каким образом можно оценить равномерность работы цилиндров двигателя с помощью прибора ИМД-ЦМ?
41. Расскажите об основных диагностических параметрах аккумуляторных батарей?
42. Каким образом можно оценить техническое состояние генератора с помощью диагностического комплекса КАД-300?
43. Какое допускается отклонение от номинальной эффективной мощности двигателя?
44. Поясните методику проверки эффективной производительности гидросистемы трактора с помощью дросселя-расходомера ДР-70.

45. Поясните методику проверки значения напряжения на АКБ в момент пуска двигателя с помощью стробоскопа DA-5100.
46. Чем обусловлена большая разница пробивного напряжения по цилиндрам двигателя, при замере мотор-тестером КАД-300?
47. Каковы характерные признаки работы двигателя при увеличенном износе цилиндро-поршневой группы?
48. Почему перед проведением замеров связанных с определением эффективной мощности необходимо отключать вспомогательные механизмы? И какие именно вспомогательные механизмы отключаются?
49. Каким образом необходимо подготовить автомобиль и газоанализатор для проверки качества отработавших газов?
50. Какие основные параметры позволяет измерять устройство ИМД-ЦМ?
51. Какие датчики диагностического комплекса КАД-300 используются при диагностировании карбюраторных двигателей с контактной системой зажигания? К чему они подключаются в данном случае?
52. По каким причинам происходит изменение времени горения дуги между электродами свечи зажигания?
53. Поясните порядок действий при определении количественного и качественного состава отработавших газов с помощью газоанализатора?
54. Каким образом происходит поиск неработающих цилиндров с помощью мотортестера АВТОАС-2001?
55. С какой целью отключают цилиндры при проверке эффективной мощности двигателя по методу Н.С. Ждановского?

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен не предусмотрен учебным планом

