

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Основы триботехники»
Б1.В.ДВ.02.01	Кафедра «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования в АПК»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### учебной дисциплины «Основы триботехники»

по направлению

### 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность (профиль) программы

### «Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (Сельское хозяйство)»

Уровень подготовки  
**бакалавриат**  
Форма обучения  
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, протокол</i>
<b>Разработал:</b>	<i>Доцент</i>	<i>Зорков В.С.</i>	
<b>Согласовали:</b>	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Иовлев Г.А.</i>	<i>№120 11.05.2023</i>
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	<i>№8 11.05.2023</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	<i>№91 15.05.2023</i>
<b>Версия: 2.0</b>		КЭ:1	УЭ № ____



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1 Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
  - 4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины
  - 4.3 Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



## 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью является изучение общих вопросов трения, износа и смазки трибосопряжений машин; приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для грамотной эксплуатации транспортно-технологических машин (ТТМ) и оборудования и анализа причин износа основных трибосопряжений ТТМ и путях повышения их износостойкости.

Задачи дисциплины состоят в изучении основных трибологических закономерностей для решения конкретных конструкторских, технологических и эксплуатационных задач, связанных с трением, износом и смазкой в машинах и механизмах, а также целенаправленный выбор материалов с необходимыми физико-механическими свойствами, степени точности, качества поверхности и условий эксплуатации деталей в подвижных соединениях.

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Основы триботехники» входит в дисциплины по выбору образовательной программы. Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Основы триботехники» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Основы триботехники» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: Эксплуатационные материалы, Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Учебная практика: ознакомительная практика, Учебная практика: эксплуатационная практика,

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как: Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта, Процессы изменения технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Производственная практика: преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-9** - Способен использовать в практической деятельности технологии технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- новые **технологии технического** обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и оборудования на **основе использования новых материалов и средств диагностики**

### **Уметь:**

- *Рационально использовать современные эксплуатационные материалы* в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О *и технологии*, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов

**Владеть:**

- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О основе использования новых материалов и средств диагностики

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

4. Вид учебной работы	Всего часов очное	Курс/семестры		
		Очная (5 семестр)	Всего часов заочное	Заочная (6 семестр)
Контактная работа* (всего)	56,35	56,35	18,35	18,35
В том числе:				
Лекции	24	24	8	8
Практические занятия (ПЗ)	24	24	8	8
Лабораторные работы (ЛР)				
Групповые консультации	8	8	2	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,35	0,35	0,35	0,35
Курсовая работа (расчетно-графическая, курсовое проектирование) (защита)				
Самостоятельная работа (всего):	87,65	87,65	126,65	126,65
В том числе:				
Курсовая работа (расчетно-графическая, курсовое проектирование) (выполнение)				
Общая трудоемкость час.	144	144	144	144
зач.				
ед.	4	4	4	4
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен

**4. Содержание дисциплины**

Основные понятия. Контактное трение поверхностей твердых тел при трении и их свойства. Молекулярно-механическая теория трения. Теория усталостного изнашивания. Абразивное изнашивание. Теории изнашивания. Смазка трибосопряжений. Классическая теория смазочного слоя. Гидродинамическая задача смазки сложно-нагруженной радиальной опоры скольжения.

**4.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий****4.1.1 (очная форма)**

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК/экс	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>Модуль 1. «Теория трения и изнашивания»</b>	<b>14</b>	<b>16</b>			<b>46</b>	<b>76</b>
	Тема 1. Введение. Основные понятия.	2	2			8	12
	Тема 2. Контактное трение поверхностей твердых тел при трении и их свой	4	4			8	16



	ства.						
	Тема 3. Молекулярно-механическая теория трения.	2	2			6	10
	Тема 4. Теория усталостного изнашивания.	2	2			8	12
	Тема 5. Абразивное изнашивание.	2	4			8	14
	Тема 6. Теории изнашивания.	2	2			8	12
2.	<b>Модуль 2. «Смазка трибосопряжений»</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>41,65</b>	<b>67,65</b>
	Тема 1. Смазка трибосопряжений.	2	2		4	16	24
	Тема 2. Классическая теория смазочного слоя.	4	4		4	16	28
	Тема 3. Гидродинамическая задача смазки сложно-нагруженной радиальной опоры скольжения.	4	2			9,65	15,65
	экзамен				0,35		0,35
	Итого	24	24		8,35	87,65	144

#### 4.1.2 (заочная форма)

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	ГК/экза	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>Модуль 1. «Теория трения и изнашивания»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>68</b>	<b>76</b>
	Тема 1. Введение. Основные понятия.		2			12	14
	Тема 2. Контактное взаимодействие твердых тел при трении и их свойства.	2				12	14
	Тема 3. Молекулярно-механическая теория трения.	2				12	14
	Тема 4. Теория усталостного изнашивания.		2			8	10
	Тема 5. Абразивное изнашивание.					10	10
	Тема 6. Теории изнашивания.					14	14
2.	<b>Модуль 2. «Смазка трибосопряжений»</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>57,65</b>	<b>67,65</b>
	Тема 1. Смазка трибосопряжений.		2		1	20	23
	Тема 2. Классическая теория смазочного слоя.	2			1	18	21
	Тема 3. Гидродинамическая задача смазки сложно-нагруженной радиальной опоры скольжения.	2	2			15,65	19,65
	экзамен				0,35		0,35



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа по учебной дисциплине «Основы триботехники»

Итого	8	8		2,35	125,65	144
-------	---	---	--	------	--------	-----

**4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые Компетенции (ОК, ОПК, ПК)	Формы контроля*	Технологии интерактивного обучения**
1.	Модуль 1 «Теория трения и изнашивания»	Тема 1.1. Введение. Основные понятия. Тема 1.2. Контактное взаимодействие поверхностей твёрдых тел при трении и их свойства. Тема 1.3. Молекулярно-механическая теория трения. Тема 1.4. Теория усталостного изнашивания. Тема 1.5. Абразивное изнашивание. Тема 1.6. Теории изнашивания.	12 16 10 12 14 12	ПК-9 ПК-9 ПК-9 ПК-9 ПК-9 ПК-9	Устный опрос на практическом занятии; конспект	Решение ситуационных задач. Исследовательский метод. Мультимедийные презентации. Работа в группах
2.	Модуль 2 «Смазка трибосопряжений»	Тема 2.1. Смазка трибосопряжений. Тема 2.2. Классическая теория смазочного слоя. Тема 2.3. Гидродинамическая задача смазки сложно-нагруженной радиальной опоры скольжения.	24 28 15,65	ПК-9 ПК-9 ПК-9	Устный опрос на практическом занятии; конспект	Решение ситуационных задач. Исследовательский метод. Мультимедийные презентации. Работа в группах



#### 4.3 Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			Очная	заочная
1.	Модуль 1. «Теория трения и изнашивания»	Подготовка к экзамену	46	68
2.	Модуль 2. «Смазка трибосопряжений»	Подготовка к экзамену	41,65	57,65
	Всего часов		87,65	125,65

**Примерная тематика курсовых проектов (работ).** Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Зорков В.С. Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине «Основы триботехники». – Екатеринбург: УрГАУ, 2022.- 16 с.

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

##### 6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) (Приложение 1 к РП)

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 5 семестра и оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

##### 6.2. Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система) с учетом ЭО и ДОТ

Для текущего контроля успеваемости разработана балльно-рейтинговая система:

1. Посещаемость лекций, лабораторных и практических занятий – 0,55 балла/занятие (max количество баллов – 33).
2. Рубежный контроль:
  - «5» – 0,94 балла/занятие (max количество баллов – 34);
  - «4» – 0,75 балла/занятие (количество баллов – 27);
  - «3» – 0,6 балла/занятие (min количество баллов – 22).
3. Сдача экзамена (студент допускается до экзамена при условии набора 60 баллов в течение учебного семестра): «5» – 33 балла;
  - «4» – 26 баллов;
  - «3» – 21 балл.





## Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

**7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины:****Основная литература**

1. Триботехническая диагностика : учебник для вузов / А. Ю. Албагачиев, М. Е. Ставровский, М. И. Сидоров [и др.] ; Под ред. д. т. н., проф. М. Е. Ставровского. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9008-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183614>
2. Быченин, А. П. Триботехника и триботехнологии : учебное пособие / А. П. Быченин, О. С. Володько. — Самара : СамГАУ, 2018. — 247 с. — ISBN 978-5-88575-510-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109458>
3. Тихомиров, В. П. Трибология: методы моделирования процессов : учебник и практикум для вузов / В. П. Тихомиров, О. А. Горленко, В. В. Порошин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 239 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04911-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471218>
4. Горленко, О. А. Прикладная механика: триботехнические показатели качества машин : учебное пособие для вузов / О. А. Горленко, В. П. Тихомиров, Г. А. Бишутин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 264 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02382-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471921>

**Дополнительная литература**

1. Контактное-силовое взаимодействие деталей цилиндропоршневой группы : учебное пособие / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, А. А. Симдянкин [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2017. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144273> (дата обращения: 13.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Галимов, Э.Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Р. Галимов, А.Л. Абдуллин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. [https://e.lanbook.com/book/99217?category\\_pk=931#authors](https://e.lanbook.com/book/99217?category_pk=931#authors)



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

- а) Интернет-ресурсы, библиотеки:
- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
  - электронный каталог Web ИРБИС;
  - электронные библиотечные системы:
  - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
  - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru> ;
  - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».
- б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».
- в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.
- г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.
- д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

## 9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

Обучение студентов предусмотрено с применением ЭО и ДОТ. Технологии обучения: онлайн-курсы; прямая трансляция из аудиторий; электронные образовательные ресурсы; вебинары; взаимодействие через социальные сети, мессенджеры; взаимодействие по электронной почте; проведение лекций, практических занятий, лабораторных занятий и промежуточной аттестации через цифровые платформы (Microsoft Teams, Zoom и др. ). Режимы



дистанционного обучения: асинхронный, синхронный.

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

Для формирования этапов компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины «Основы триботехники» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся. Изучение дисциплины позволяет подготовить обучающихся к использованию компьютерных программ на примере Microsoft Office (Excel).

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения: при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

### Программное обеспечение:

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.
- Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная.
- Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
- Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

### Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/> Электронный периодический справочник «ГАРАНТ-Максимум»
- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Лекционные занятия		
Учебная аудитория для проведения групповых лекционных и	Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки,	– Операционная система Microsoft Windows Professional 10



практических занятий текущих консультаций, текущей и итоговой аттестации.	доска, столы, стулья	Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
<b>Практические занятия</b>		
Лаборатория материаловедения 4111	Микроскоп металлографический МИМ-7, станок шлифовально-полировальный, печь с нагревом до 1000 С, прибор для измерения твёрдости по методу Бринелля ТШ-2М, прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТК-2М, прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТР-5014, точило ЭТ-62, <b>печь</b> муфельная ПМ-1, верстак металлический.  Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, доска, столы, стулья	– Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 4114	Оборудование для ремонта и обслуживания. Расходные материалы	
Самостоятельная работа		



Аудитории : 5114	Столы, стулья	
Помещение для самостоятельной работы Читальный зал № 5207, 5208	Оснащены компьютерами с выходом в интернет, столы, стулья	<ul style="list-style-type: none"><li>– Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).</li><li>– Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).</li><li>– Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).</li><li>– Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.</li><li>– Система дистанционного обучения на платформе Moodle.</li></ul>

## 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;



- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки. Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
Кафедра «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования в  
АПК»**

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.ДВ.02.01 «Основы триботехники»**

**для направления подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов»,**

**профиль «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования  
(сельское хозяйство)».**

Бакалавриат

Екатеринбург 2023 г.

## 1. Модели контролируемых компетенций:

### 1.1. Компетенции формируемые в процессе изучения дисциплины:

Индекс	Формулировка компетенции
<b>ПК-9</b>	Способен использовать в практической деятельности технологии технического обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

### 1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых в т. ч. на других кафедрах) участвующих в формировании данных компетенций:

1.2.1. Изучение дисциплины «Основы триботехники» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: Эксплуатационные материалы, Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Учебная практика: ознакомительная практика, Учебная практика: эксплуатационная практика, Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения **таких** дисциплин, как: Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта, Процессы изменения технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Производственная практика: преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

### 2. В результате изучения дисциплины «Основы триботехники» обучающийся должен:

#### **Знать:**

- новые **технологии технического** обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на **основе использования новых материалов и средств диагностики**

#### **Уметь:**

- *Рационально использовать современные эксплуатационные материалы* в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О *и технологии*, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов

#### **Владеть:**

- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О **основе использования новых материалов и средств диагностики**

### 3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
1	«Теория трения и изнашивания»	ПК-9	Тест
2	«Смазка трибосопряжений»	ПК-9	Тест

\* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

\*\* В графу наименование оценочного средства в обязательном порядке входит способ осуществления оценки компетенции (части контролируемой компетенции) (устно, письменно, компьютерные технологий и др.).

#### 3.1. Программа текущего оценивания контролируемой компетенции:

Текущий контроль оценки формирования и реализации компетенции производится на основании материалов контролируемых модулей.

Для текущего контроля реализации компетенций разработаны следующие вопросы:



1. Триботехника – это:
2. Разделы, составляющие триботехнику.
3. Трибомеханика изучает –
4. Трибофизика изучает –
5. Трибохимия изучает –
6. Внешнее трение – это:
7. Внутреннее трение – это:
8. Поверхность трения – это:
9. Сила трения – это:
10. Коэффициент трения – это:
11. Трение покоя – это:
12. Трение движения – это:
13. Трение скольжения – это:
14. Трение качения – это:
15. Трение качения с проскальзыванием – это:
16. Трение без смазочного материала – это:
17. Трение со смазочным материалом – это:
18. Изнашивание – это:
19. Механическое изнашивание – это:
20. Абразивное изнашивание – это:
21. Газоабразивное изнашивание – это:
22. Усталостное изнашивание – это:
23. Кавитационное изнашивание – это:
24. Фреттинг – это:
25. Изнашивание при заедании – это:
26. Коррозионно-механическое изнашивание – это:
27. Электроэрозсионное изнашивание – это:
28. Износ – это:
29. Скорость изнашивания – это:
30. Интенсивность изнашивания – это:
31. Износостойкость – это:
32. Скачкообразное движение при трении – это:
33. Схватывание при трении – это:
34. Перенос материала – это:
35. Заедание – это:
36. Задир – это:
37. Царапание – это:
38. Отслаивание – это:
39. Выкрашивание – это:
40. Приработка – это:
41. Смазка – это:
42. Смазывание – это:
43. Смазочный материал – это:
44. Газовая смазка – это:
45. Жидкостная смазка – это:
46. Твёрдая смазка – это:
47. Гидродинамическая смазка – это:
48. Гидростатическая смазка – это:
49. Газостатическая смазка – это:
50. Эластогидродинамическая смазка – это:
51. Вязкость – это:
52. Присадка – это:

53. Свойства поликристаллического материала.
54. Свойства сплавов.
55. Как влияет качество поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин и приборов.
56. Чем обусловлено качество поверхности деталей.
57. Назначение защитных покрытий.
58. Механизм контактирования мягких, пластичных материалов в условиях абразивного изнашивания.
59. Негативные последствия повышения твёрдости поверхности детали при абразивном изнашивании.
60. Назначение специальных видов наплавки и гальванических покрытий деталей при абразивном изнашивании.
61. Назначение облицовывания металлических поверхностей пластическими массами и резиной при абразивном изнашивании.
62. Понятие совместимости трущейся пары.
63. Способы достижения совместимости:
64. Классификация износостойких материалов в зависимости от механических и фрикционных свойств.
65. Охарактеризовать химическое взаимодействие металла и смазочного материала.
66. Мягкие металлы, используемые как твердые смазочные материалы.
67. Характеристика металлов и их свойств, используемых при смазке.
68. Требования к материалу втулки.
69. Материалы, используемые при изготовлении втулок.

### *Критерии устного опроса*

Оценка	Критерии
Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
«хорошо»	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
«удовлетворительно»	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

«неудовлетворительно»	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
-----------------------	---

3.2.2. Для промежуточной аттестации по всем модулям дисциплины разрабатываются билеты. Для примера представлен билет №1.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет транспортно-технологических машин и сервиса

Кафедра Сервис транспортных и технологических машин и оборудования в АПК

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

Дисциплина **«Основы триботехники»**

Форма обучения – очная, заочная

Экзаменационный билет № 1

1. Электроэрозионное изнашивание. Определение, характерные отличия, причины возникновения.
2. Предмет триботехники.

Составил: \_\_\_\_\_ Зорков В.С.  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ год

Утверждаю:

Декан факультета ТТМС

\_\_\_\_\_ М.Л.Юсупов  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ год

В каждом вопросе из четырех ответов обучаемый должен выбрать **один** правильный.

**3.2.2. Критерии оценки экзамена:**

Оценка	Критерии оценки
<p>«Отлично»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Глубокое и прочное усвоение знаний программного материала (умение выделять главное, существенное).</li> <li>2. Исчерпывающее, последовательное, грамотное и логически стройное изложение.</li> <li>3. Правильность формулировки понятий и закономерностей по данной проблеме.</li> <li>4. Использование примеров из монографической литературы и практики.</li> <li>5. Умение сделать вывод по излагаемому материалу.</li> </ol>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые <b>технологии технического</b> обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Рационально использовать современные эксплуатационные материалы</i> в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О <i>и технологии</i>, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul>
«хорошо»	<b>Знает:</b>

<p>1. Достаточно полное знание программного материала.</p> <p>2. Грамотное изложение материала по существу.</p> <p>3. Отсутствие существенных неточностей в формулировке понятий.</p> <p>4. Правильное применение теоретических положений при подтверждении примерами.</p> <p>5. Умение сделать вывод.</p> <p>При этом:</p> <p>1. Недостаточно последовательное и логическое изложение материала.</p> <p>2. Некоторые неточности в формулировке понятий.</p>	<p>- новые <b>технологии технического</b> обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- <i>Рационально использовать современные эксплуатационные материалы</i> в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О <i>и технологии</i>, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></p>
<p>«удовлетворительно»</p> <p>1. Общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений.</p> <p>2. Формулировка основных понятий, но – с некоторой неточностью.</p> <p>3. Затруднения в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- новые <b>технологии технического</b> обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>- <i>Рационально использовать современные эксплуатационные материалы</i> в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О <i>и технологии</i>, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></p>
<p>«неудовлетворительно»</p> <p>1. Незнание значительной части программного материала.</p> <p>2. Существенные ошибки в процессе изложения.</p> <p>3. Неумение выделить существенное и сделать вывод.</p> <p>4. Незнание или ошибочные определения.</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <p>- новые <b>технологии технического</b> обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></p> <p><b>Не умеет:</b></p> <p>- <i>Рационально использовать современные эксплуатационные материалы</i> в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О <i>и технологии</i>, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов</p> <p><b>Не владеет:</b></p> <p>- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></p>

### 3.2.3 Критерии оценки контрольной работы (30)

Оценка	Описание
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно
Хорошо	Задание выполнено полностью, но решение содержит несущественные ошибки
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью или содержит существенные ошибки
Компетенция не сформирована	Задание не выполнено

Зорков В.С. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ по дисциплине «Основы триботехники» по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-

технологических машин и комплексов» заочной формы обучения. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2020. – 18с.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний по дисциплине проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает:

- практические и лабораторные занятия;
- устный опрос;
- контрольная работа (ЗО);
- экзамен.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);
- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра.

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины , промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том посредством испытания в форме экзамена.

#### 4. 1 Итоговая оценка по дисциплине складывается:

Вид испытания	Квалиметрия	Критерии оценки компетенции
Работа на лекции	1 балл/занятие (max количество баллов – 30).	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые <b>технологии технического</b> обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Рационально использовать современные эксплуатационные материалы</i> в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О <i>и технологии</i>, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul>
Устный опрос	– «5» – 2 балла/занятие (max количество баллов – 36); - «4» – 1.6 балла/занятие (количество баллов – 29); - «3» – 1.2 балла/занятие (min количество баллов – 22).	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые <b>технологии технического</b> обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Рационально использовать современные эксплуатационные материалы</i> в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О <i>и технологии</i>, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul>

Экзамен ( билет)	«5» – 34 балла «4» – 27 баллов «3» – 22 балла.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые <b>технологии технического</b> обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Рационально использовать современные эксплуатационные материалы</i> в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О <i>и технологии</i>, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul>
	Неудовлетворительно	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые <b>технологии технического</b> обслуживания и ремонта транспортно технологических машин и оборудования на <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Рационально использовать современные эксплуатационные материалы</i> в практической деятельности по техническому обслуживанию и по ТО и Р ТТМ и О <i>и технологии</i>, с учётом изменения технического состояния ТТМ, триботехнических свойств материалов</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и формами применения в практической деятельности современных технологий по ТО и Р ТТМ и О <b>основе использования новых материалов и средств диагностики</b></li> </ul>

#### 4.2 Таблица перевода баллов в традиционную систему оценок.

Баллы	Оценка		
	Полная запись	Сокращённая запись	Числовой эквивалент
91-100	Отлично	отл.	5
74-90	Хорошо	хор.	4
61-73	Удовлетворительно	удовл.	3
0-60	Неудовлетворительно	Неуд.	2

По результатам таблицы выставляется итоговая оценка в зачётную книжку