

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

декан инженерно-технологического
факультета,
к.т.н., доцент

Е.В. Кулаев

« 24 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.01 Трибологические основы
повышения ресурса машин**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Код и наименование направления подготовки/специальности

Надежность и эффективность технических средств

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

Магистр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» является формирование у обучающихся системы профессиональных знаний, умений и навыков по обеспечению долговечности машин применением мероприятий триботехники и смазочных материалов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Управление организацией и автоматизацией технологических процессов	ПК-1.2 Управляет производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Методы оценки эффективности использования ресурсов в процессе технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 Е/02.7 Зн.8)- Резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации (13.001 Е/02.7 Зн.9) <p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Выявлять резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации (13.001 Е/02.7 У.11) <p><i>Навыки и/или трудовые действия:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Материально-техническое и кадровое обеспечение подразделений технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 Е/02.7 ТД.3)
ПК-2 Управление оператором технического осмотра (пунктом технического осмотра)	ПК-2.1 Организует и контролирует учет, хранения и работоспособность средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования	<p><i>Знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Устройство, принцип работы и обслуживание средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 Зн.1)- Государственная система обеспечения единства измерений (33.005 D/01.7 Зн.2)- Требования нормативных правовых документов в области метрологии (33.005 D/01.7 Зн.3)- Правила учета и хранения средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 Зн.4)

		<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Организовывать взаимодействие, взаимодействовать с внешними организациями для выполнения обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 У.1) <p><i>Навыки и/или трудовые действия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Организация взаимодействия работников оператора технического осмотра (пункта технического осмотра) и распределения между ними полномочий по учету, хранению и обслуживанию средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 ТД.1) - Организация контроля и учета исполнителями средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 ТД.2) - Получение и анализ сведений о работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 ТД.3)
--	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Трибологические основы повышения ресурса машин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 3 семестре (-ах);
- для студентов заочной формы обучения – на 2 курсе (-ах);
- для студентов очно-заочной формы обучения – в _____ семестре (-ах).

Для освоения дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин магистратуры «Повышение качества и надежности машин», «Методы испытания транспортно-технологических машин и комплексов».

Освоение дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Преддипломная практика;
- Научно-исследовательская работа.

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

Общая трудоемкость дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
3	108/3	10		24	74		Зачет с оценкой
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготов- ки (при наличии)		10		24	74		

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
3	108/3	-	-	-	0,12	-	-

Заочная форма обучения

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
2	108/3	4		8	92	4	Зачет с оценкой, контрольная работа
в т.ч. часов: в интерактивной форме		2		2	-	-	-
практической подготов- ки (при наличии)		4		8	92		

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Кон- троль- ная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции пе- ред экза- меном	Экзамен
2	108/3	0,2	-	-	-	0,12	-	-

Очно-заочная форма обучения

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лек- ции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
в т.ч. часов: в интерактивной форме							
практической подготов- ки (при наличии)							

Се- мestr	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
		2	2	0,12	0,12	2	0,25

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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Трибологические основы при конструировании машин	48	4		8	36	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, решение задач	ПК-1.2 ПК-2.1
2	Трибологические основы при изготовлении машин	48	4		8	36	Устный опрос, реферат	Устный опрос, реферат	ПК-1.2 ПК-2.1
3	Трибологические основы при эксплуатации машин	48	2		8	38	Устный опрос, защита лабораторных работ	Устный опрос, защита лабораторных работ	ПК-1.2 ПК-2.1
12	Практическая подготовка		10		24	74			
13	Контроль								
14	Промежуточная аттестация	0,12					Зачет с оценкой	-	-
15	Итого	108	10		24	74			

Заочная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия					
				Практические	Лабораторные				
1	Трибологические основы при конструировании машин	35	1		4	30	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, решение задач	ПК-1.2 ПК-2.1

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка		
		очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Трибологические основы при конструировании машин (лекция с ошибками)	Материалы для трущихся деталей	4/2/4	1/-/1	
	О расположении по твердости материалов в парах трения			
	Пористость материала в объеме и в поверхностном слое			
	Жесткость узлов, податливость и специальная конфигурация деталей как факторы повышения износостойкости пар трения			
	Принцип взаимного дополнения			
	Замена внешнего трения внутренним трением упругого элемента			
	Замена в узлах машин трения скольжения трением качения			
	Способы установки узлов, уменьшающие напряжения при монтаже и эксплуатации			
	Учет температурных деформаций трущихся деталей			
	Зазоры в подвижных соединениях			
	Смазка деталей машин			
	Защита рабочих поверхностей пар трения от загрязнений			
	Защита деталей машин от паразитных токов			
Учет легкости ремонта при конструировании машин				
Трибологические основы при изготовлении машин	О качестве сопрягающихся поверхностей и точности их взаимного расположения в связи с износостойкостью деталей	4/-/4	1/-/1	
	Физико-химическая обработка рабочих поверхностей деталей			
	Термическая обработка рабочих поверхностей деталей			
	Химическая обработка поверхностей трения			
	Гальванические покрытия поверхностей деталей			
	Наплавка, напыление, электроискровое упрочнение поверхностей трения деталей			
	Обработка поверхностей трения			
Трибологические основы при эксплуатации машин лекция-визуализация)	Изменения свойств смазки и антифрикционных свойств подшипников скольжения в эксплуатации	2/2/2	2/2/2	

	Обкатка машин. Стендовые и эксплуатационные испытания			
	Уход за машиной во время работы, смазка узлов, ремонт машин, очистка деталей, агрегатов и систем смазки			
	Влияние условий эксплуатации и режимов работы машины на износ деталей			
	Оценка технического состояния трущихся деталей и предельные их величины износов			
Итого		10/4/10	4/2/4	

5.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка					
		очная форма		заочная форма		очно-заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб	прак	лаб
Трибологические основы при конструировании машин	Изучение профилограф-профилометра MarSurfPS 1 и подготовка к проведению исследований (лабораторное занятие с использованием прибора)						
	Изучение конструкции и принципа действия машины трения МТУ-01 и подготовка к проведению исследований (лабораторное занятие с использованием прибора)		8/2/8		4/2/4		
Трибологические основы при изготовлении машин	Изучение конструкции и принципа действия установки для финишного плазменного упрочнения УФПУ-11 (лабораторное занятие с использованием прибора)						
	Влияние финишного плазменного упрочнения на ресурс инструментов при механической обработке (дебаты).		8/2/8		2/-/2		
	Влияние финишного плазменного упрочнения на элементы процесса резания при сверлении						
Трибологические основы при эксплуатации машин	Влияние безабразивного ультразвукового финишного упрочнения на трение и износные характеристики		8/-/8		2/-/2		

	деталей машин						
	Изучение способов и устройств для электроискрового упрочнения поверхностей трения деталей						
Итого			24/4/24		8/2/8		

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов		Очно-заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	30		30			
Подготовка реферата	10		7			
Подготовка к лабораторной работе	16		25			
Написание контрольной работы	18		30			
ИТОГО	74		92			

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Трибологические основы повышения ресурса машин» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Трибологические основы повышения ресурса машин».
4. Методические рекомендации по выполнению письменных расчетно-графических работ.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Трибологические основы при конструировании машин	1,2	1,2,3	1,2,3,4
2	Трибологические основы при изготовлении машин	1,2	4,5	1,2,3,4
3	Трибологические основы при эксплуатации машин	1,2	5,6	1,2,3,4

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ПК-1.2 Управляет производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники	Б1.В.03 Стратегия развития производственно-технической базы предприятий агропромышленного комплекса					
	Б1.В.ДВ.03.01 Трибологические основы повышения ресурса машин		+			
	Б1.В.06 Повышение качества и надежности машин					
	Б1.В.ДВ.01.01 Транспортно-технологическое обслуживание процессов на животноводческих и перерабатывающих предприятиях					
	Б1.В.ДВ.01.02 Техничко-экономическая и энергетическая оценка транспортно-технологических процессов					
	Б2.О.01(У) Ознакомительная практика					
	Б2.О.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
	Б2.О.04(Пд) Преддипломная практика					
	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					
	Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					
ПК-2.1 Организует и контролирует учет, хранения и работоспособность средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования	Б1.О.11 Организационно-производственные структуры технической эксплуатации автотранспортных предприятий					
	Б1.В.03 Стратегия развития производственно-технической базы предприятий агропромышленного комплекса					
	Б1.В.ДВ.03.01 Трибологические основы повышения ресурса машин		+			
	Б1.В.06 Повышение качества и надежности машин					
	Б2.О.02(П) Научно-исследовательская работа					
	Б2.О.03(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
	Б2.О.04(Пд) Преддипломная практика					
	Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					
Б3.02(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						

Очно-заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А			

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Трибологические основы повышения ресурса машин» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для со-

вершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Трибологические основы повышения ресурса машин» проводится в виде зачета с оценкой.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Реферат	5
2.	Решение задач	10
3.	Защита лабораторных работ	45
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает написание реферата, защиту практических работ, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Реферат	5
2.	Решение задач	25
	Защита лабораторных работ	30
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
	Активность на лекционных занятиях	10
	Результативность работы на практических занятиях	15
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	Итого	100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очно-заочной формы обучения

Для студентов очно-заочной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Реферат	5
	Решение задач	15
	Защита лабораторных работ	10
<i>Сумма баллов по итогам текущего контроля</i>		60
	Активность на лекционных занятиях	10
	Результативность работы на практических занятиях	15
	Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)	15
	Итого	100

*** Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций – совпадает с теми, что даны в п. 5.1.

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, в том числе и проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

6 баллов – за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «отлично»;

4 баллов – за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «хорошо»;

2 балла - за каждую выполненную практическую работу, защищенную и оцененную на «удовлетворительно»;

1 балла - за каждую выполненную практическую работу, но не защищенную.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 30 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете с оценкой

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 15 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №2 (оценка знаний)	до 5
Теоретический вопрос №3 (оценка знаний)	до 5
Итого	15

Критерии оценки ответа на зачете с оценкой

Теоретические вопросы

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Практико-ориентированные и ситуационные задачи – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

Критерии оценки

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2,5 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1,5 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

б) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

5 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы. Построен график.

4 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку рефератов, сопровождаемых презентациями докладов, статей (не более 15 баллов)**.

Реферат – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

8 баллов. Реферат демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

6 баллов. В реферате отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

4 балла. В реферате отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Реферат демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную работу (**маx 60 баллов**), выполненную студентом в рамках самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, результативность работы на практических занятиях (**маx 20 баллов**), поощрительные баллы за подготовку статьи (**маx 15 баллов**).

Критерии оценки контрольной работы (максимум 60 баллов)

Контрольная работа выполнена в рамках изучения дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» включает в себя практико-ориентированную задачу (оценка, умений и навыков – максимум 40 баллов), при защите которой задаются два теоретических вопроса (оценка знаний – 20 баллов).

Критерии оценки ответа на 1 теоретический вопрос (знания):

10 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

8 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

6 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

4 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

2 балл – при полном несоответствии всем критериям;

0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Организационно-производственные структуры технической эксплуатации автотранспортных предприятий»

Вопросы для контроля самостоятельной работы обучающихся

Тема 1: Трибологические основы при конструировании машин

1. Фрикционные материалы.
2. Материалы, применяемые для подшипников качения.
3. Пластические массы.
4. Антифрикционные материалы.
5. Материалы, для узлов трения, работающих при повышенных температурах.
6. Металлокерамические и керамические материалы.
7. Порошковые материалы.
8. Замена внешнего трения внутренним трением упругого элемента.
9. Разгрузка рабочих поверхностей
10. Замена в узлах машин трения скольжения трением качения.
11. Смазка резьбовых соединений.
12. Смазка деталей, работающих при высоких температурах.
13. Подвод и распределение смазочного материала.
14. Централизованная подача смазочного материала.
15. Контрольные и предохранительные устройства.
16. Блокировка, вспомогательные насосы и резервирование в смазочной системе.
17. Замечания по конструкции элементов смазочной системы.

Тема 2: Трибологические основы при изготовлении машин

1. Обработка поверхностей трения.
2. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) поверхностей трения деталей.
3. Цементация рабочих поверхностей деталей.
4. Азотирование.
5. Цианирование.
6. Термодиффузионное хромирование.
7. Борирование поверхностей деталей машин и инструментов.
8. Силицирование деталей.
9. Газопламенная поверхностная закалка .

10. Поверхностная закалка с контактным нагревом электрическим током.
11. Высокочастотная закалка.
12. Поверхностная закалка с электронагревом в электролите.
13. Сравнение методов поверхностной закалки.
14. Термическая обработка рабочих поверхностей деталей.
15. Химическая обработка поверхностей деталей.
16. Гальванические покрытия поверхностей деталей.
17. Наплавка, напыление, электроискровое упрочнение поверхностей трения деталей.

Тема 3: Трибологические основы при эксплуатации машин

1. Обкатка машин. Стендовые и эксплуатационные испытания.
2. Влияние условий эксплуатации и режимов работы машины на износ деталей.
3. Оценка технического состояния трущихся деталей и предельные их величины износов.

Практико-ориентированные задачи:

Задача №1 : Теоретическим путем определить коэффициент внешнего трения полимера о сталь по следующим исходным данным:

Вариант 1.

- марка стали — ШХ15;
- вид обработки — плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметры шероховатости - $R_{\max} = 2,4$ мкм, $r = 550$ мкм.
- тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β
Фторопласт	31	1500	3,41	0,017

- коэффициент Пуассона $\mu = 0,49$, коэффициент гистерезисных потерь $\alpha_2=0,36$.

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	15	30	45	60	75	90
Сила трения ($F_{тр}$), Н	5,794	10,162	14,123	17,843	21,395	28,667
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Вариант 2.

- марка стали — ШХ15;
- вид обработки — плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметры шероховатости - $R_{\max} = 2,4$ мкм, $r = 550$ мкм.
- тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β
Фторопласт	31	1500	3,41	0,017

- коэффициент Пуассона $\mu = 0,49$, коэффициент гистерезисных потерь $\alpha_2=0,36$.

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	5	10	20	30	60	70
Сила трения ($F_{тр}$), Н	2,383	4,173	7,314	10,162	17,843	20,227
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Вариант 3.

- марка стали — ШХ15;
- вид обработки — плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметры шероховатости - $R_{\max} = 2,4$ мкм, $r = 550$ мкм.
- тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β
Фторопласт	31	1500	3,41	0,017

- коэффициент Пуассона $\mu = 0,49$, коэффициент гистерезисных потерь $\alpha_2=036$.

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	5	10	20	30	60	70
Сила трения ($F_{тр}$), Н	5,479	28,667	11,516	15,386	19,044	21,395
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Вариант 4.

- марка стали — ШХ15;
- вид обработки — плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметры шероховатости - $R_{\max} = 2,4$ мкм, $r = 550$ мкм.
- тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β
Полиэтилен ПЭВД	26	560	1,3	0,040

- коэффициент Пуассона $\mu = 0,49$, коэффициент гистерезисных потерь $\alpha_2=036$.

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	5	10	20	30	60	70
Сила трения ($F_{тр}$), Н	2,128	3,76	6,656	9,306	16,536	18,798
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Вариант 5.

- марка стали — ШХ15;
- вид обработки — плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметры шероховатости - $R_{\max} = 2,4$ мкм, $r = 550$ мкм.
- тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β
Полиэтилен ПЭВД	26	560	1,3	0,040

- коэффициент Пуассона $\mu = 0,49$, коэффициент гистерезисных потерь $\alpha_2=036$.

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	15	30	45	60	75	90
Сила трения ($F_{тр}$), Н	5,25	9,306	13,022	16,536	19,909	23,175
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Задача №2: Теоретическим путем определить интенсивность изнашивания полимера о сталь по следующим исходным данным:

Вариант 1.

- марка стали – ШХ15;
- вид обработки – плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметр шероховатости – $\Delta = 2,6 \cdot 10^{-3}$;
- коэффициент Пуассона – $\mu = 0,49$;
- коэффициент – $k = 3$;

$h_0 = 1 \text{ мм}$, $d = 40 \text{ мм}$, $n = 30 \text{ мин}^{-1}$, $k_u = 0,65$.

– тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β	t	σ_0 , МПа	$\rho \times 10^{-3}$, г/мм ³
Фторопласт	31	1500	3,41	0,017	5	63	2,2

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	15	30	45	60	75	90
Сила трения ($F_{тр}$), Н	5,794	10,162	14,123	17,843	21,395	28,667
m_1 , г	200	200	200	200	200	200
m_2 , г	199	197	195	192	191	189
Δm , г						
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Вариант 2.

- марка стали – ШХ15;
- вид обработки – плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметр шероховатости – $\Delta = 2,6 \cdot 10^{-3}$;
- коэффициент Пуассона – $\mu = 0,49$;
- коэффициент – $k = 3$;

$h_0 = 1 \text{ мм}$, $d = 40 \text{ мм}$, $n = 30 \text{ мин}^{-1}$, $k_u = 0,65$.

– тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β	t	σ_0 , МПа	$\rho \times 10^{-3}$, г/мм ³
Фторопласт	31	1500	3,41	0,017	5	63	2,2

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	5	10	20	30	60	70
Сила трения ($F_{тр}$), Н	2,383	4,173	7,314	10,162	17,843	20,227
m_1 , г	200	200	200	200	200	200
m_2 , г	199,7	199,5	199	198	197	195
Δm , г						
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Вариант 3.

- марка стали – ШХ15;
- вид обработки – плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметр шероховатости – $\Delta = 2,6 \cdot 10^{-3}$;
- коэффициент Пуассона – $\mu = 0,49$;
- коэффициент – $k = 3$;

$h_0 = 1 \text{ мм}$, $d = 40 \text{ мм}$, $n = 30 \text{ мин}^{-1}$, $k_u = 0,65$.

– тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β	t	σ_0 , МПа	$\rho \times 10^{-3}$, г/мм ³
Фторопласт	31	1500	3,41	0,017	5	63	2,2

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	5	10	20	30	60	70
Сила трения ($F_{тр}$), Н	5,479	28,667	11,516	15,386	19,044	21,395
m_1 , г	200	200	200	200	200	200
m_2 , г	199,7	199,5	199	198	197	195
Δm , г						
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Вариант 4.

- марка стали – ШХ15;
- вид обработки – плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметр шероховатости – $\Delta = 2,6 \cdot 10^{-3}$;
- коэффициент Пуассона – $\mu = 0,49$;
- коэффициент – $k = 3$;
- $h_0 = 1$ мм, $d = 40$ мм, $n = 30$ мин⁻¹, $k_u = 0,65$.

– тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β	t	σ_0 , МПа	$\rho \times 10^{-3}$, г/мм ³
Полиэтилен ПЭВД	26	560	1,3	0,040	2,7	251	1,2

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	5	10	20	30	60	70
Сила трения ($F_{тр}$), Н	5,479	28,667	11,516	15,386	19,044	21,395
m_1 , г	200	200	200	200	200	200
m_2 , г	199	198	195	194	192	190
Δm , г						
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Вариант 5.

- марка стали – ШХ15;
- вид обработки – плоское шлифование по 9-му классу шероховатости;
- параметр шероховатости – $\Delta = 2,6 \cdot 10^{-3}$;
- коэффициент Пуассона – $\mu = 0,49$;
- коэффициент – $k = 3$;
- $h_0 = 1$ мм, $d = 40$ мм, $n = 30$ мин⁻¹, $k_u = 0,65$.

– тип полимера, его физико-механические и фрикционные свойства приведены в таблице:

Тип полимера	НВ, МПа	Е, МПа	τ_0 , МПа	β	t	σ_0 , МПа	$\rho \times 10^{-3}$, г/мм ³
Полиэтилен ПЭВД	26	560	1,3	0,040	2,7	251	1,2

Результаты триботехнических испытаний

Параметр	Нагрузка (F_n), Н					
	15	30	45	60	75	90
Сила тре-	5,25	9,306	13,02	16,53	19,90	23,17

ния ($F_{тр}$), Н			2	6	9	5
m_1 , г	200	200	200	200	200	200
m_2 , г	199	198	195	194	192	190
Δm , г						
Коэффициент трения						
Давление (МПа) в трибосопряжении						

Темы рефератов:

1. Композитные материалы и их свойства.
2. Безизносность и методы её достижения.
3. Антифрикционные материалы.
4. Присадочные материалы к маслам.
5. Полимерные материалы и области их применения при конструировании узлов и деталей машин.

Типовая контрольная работа для студентов заочной формы обучения

Теоретические вопросы (оценка знаний):

1. Приведите классификацию видов смазки и их характеристику.
2. Понятие о механическом изнашивании деталей. Меры борьбы с этим видом изнашивания. Приведите примеры.
3. Абразивное и гидроабразивное (газоабразивное) изнашивание деталей. Сущность процессов, условия протекания. Меры борьбы с этими видами изнашивания. Поясните на примере изнашивания деталей сельскохозяйственной техники.
4. Эрозионное, гидроэрозионное (газоэрозионное), усталостное, кавитационное изнашивание деталей. Сущность процессов, условия протекания. Меры борьбы с этими видами изнашивания. Приведите примеры.
5. Коррозионно-механическое изнашивание деталей: окислительное, изнашивание при фреттинг-коррозии. Сущность процессов, условия протекания. Меры борьбы с этим видом изнашивания. Приведите примеры.
6. Меры по уменьшению интенсивности изнашивания деталей машин и уменьшению влияния износов на качественные показатели работы машин.
7. Изнашивание при заедании и электроэрозионное изнашивание.
8. Каковы причины образования нагара и накипи, потери упругости, намагниченности, возникновения пластических деформаций деталей? Как они влияют на работу машины? Меры борьбы с этими явлениями.
9. Основные показатели и закономерности изнашивания.
10. Когда и как используются основные закономерности изнашивания деталей (при конструировании, эксплуатации и ремонте машин)?
11. Как влияет макро- и микрогеометрия поверхностей на изнашивание деталей машин? Оптимальная микрогеометрия поверхностей.
12. Методы определения износов деталей машин и область их применения.
13. Что такое предельное состояние (износ) машин, соединений и деталей? Опишите критерии предельного состояния и методы их определения. Приведите примеры.
14. Допустимые и предельные значения износа деталей при ремонте машин. Зависимость между ними.

Практико-ориентированная задача:

Определение коэффициентов годности и восстановления детали статистическим методом обработки износной информации.

Вариант 1:

Вал – номинальный размер $\varnothing 25^{+0,030}_{+0,015}$, мм

Значения 50-ти замеров действительных размеров:

24,8	24,85	24,86	24,58	24,74	24,85	24,79	24,8	24,72	24,63
24,79	24,78	24,77	24,73	24,66	24,74	24,84	24,78	24,79	24,71
24,7	24,7	24,74	24,74	24,74	24,67	24,45	24,83	24,77	24,8
24,62	24,62	24,59	24,76	24,76	24,74	24,68	24,56	24,82	24,76
24,61	24,6	24,7	24,86	24,8	24,79	24,73	24,64	24,52	24,87

Вариант 2:

Вал – номинальный размер $\varnothing 26^{+0,030}_{+0,015}$, мм

Значения 50-ти замеров действительных размеров:

24,8	24,85	24,86	24,58	24,74	24,85	24,79	24,8	24,72	24,63
24,79	24,78	24,77	24,73	24,66	24,74	24,84	24,78	24,79	24,71
24,7	24,7	24,74	24,74	24,74	24,67	24,45	24,83	24,77	24,8
24,62	24,62	24,59	24,76	24,76	24,74	24,68	24,56	24,82	24,76
24,61	24,6	24,7	24,86	24,8	24,79	24,73	24,64	24,52	24,87

Вариант 3:

Вал – номинальный размер $\varnothing 26^{+0,075}_{+0,050}$, мм

Значения 50-ти замеров действительных размеров:

24,8	24,85	24,86	24,58	24,74	24,85	24,79	24,8	24,72	24,63
24,79	24,78	24,77	24,73	24,66	24,74	24,84	24,78	24,79	24,71
24,7	24,7	24,74	24,74	24,74	24,67	24,45	24,83	24,77	24,8
24,62	24,62	24,59	24,76	24,76	24,74	24,68	24,56	24,82	24,76
24,61	24,6	24,7	24,86	24,8	24,79	24,73	24,64	24,52	24,87

Вариант 4:

Вал – номинальный размер $\varnothing 25^{+0,075}_{+0,050}$, мм

Значения 50-ти замеров действительных размеров:

24,8	24,85	24,86	24,58	24,74	24,85	24,79	24,8	24,72	24,63
24,79	24,78	24,77	24,73	24,66	24,74	24,84	24,78	24,79	24,71
24,7	24,7	24,74	24,74	24,74	24,67	24,45	24,83	24,77	24,8
24,62	24,62	24,59	24,76	24,76	24,74	24,68	24,56	24,82	24,76
24,61	24,6	24,7	24,86	24,8	24,79	24,73	24,64	24,52	24,87

Вариант 5:

Вал – номинальный размер $\varnothing 25^{-0,023}$, мм

Значения 50-ти замеров действительных размеров:

24,8	24,85	24,86	24,58	24,74	24,85	24,79	24,8	24,72	24,63
24,79	24,78	24,77	24,73	24,66	24,74	24,84	24,78	24,79	24,71
24,7	24,7	24,74	24,74	24,74	24,67	24,45	24,83	24,77	24,8
24,62	24,62	24,59	24,76	24,76	24,74	24,68	24,56	24,82	24,76
24,61	24,6	24,7	24,86	24,8	24,79	24,73	24,64	24,52	24,87

Порядок выполнения:

1. Определяем износы исследуемых деталей и составляем сводную ведомость износной информации в порядке возрастания износа.
2. Составляем статистический ряд.
3. Определяем числовые характеристики показателей износа: среднее арифметическое значение износа детали; среднеквадратическое отклонение; коэффициент вариации.

4. Проверить информацию на выпадающие точки по критерию Ирвина и при необходимости уточнить числовые характеристики износа.
5. Построить графически опытное распределение износов.
6. Подобрать теоретический закон распределения износов и по критерию Колмогорова установить степень согласования опытного и теоретического распределения износов.
7. Определить доверительные границы рассеивания значений износа и доверительный интервал для среднего значения износа для выбранной доверительной вероятности α .
8. Определить относительную ошибку расчета характеристик износа и сделать заключение о достоверности выполненных расчетов.
9. Определить количество деталей годных без ремонта и подлежащих восстановлению.

Вопросы для проведения зачета по дисциплине

1. Разделение материалов деталей пар трения по их назначению
2. Выбор материалов при конструировании узлов трения
3. Фрикционные материалы
4. Материалы, применяемые для подшипников качения
5. Пластические массы
6. Металлофторопластовые ленточные антифрикционные материалы
7. Материалы для узлов трения, работающих при высокой температуре
8. Материалы для пар трения, работающих в условиях высокого вакуума и космоса
9. Металлокерамические и керамические материалы
10. Материалы для направляющих скольжения металлорежущих станков
11. Материалы, реализующие эффект безыносного трения (избирательный перенос при трении)
12. Материалы для узлов трения машин микрокриогенной техники
13. Числовые критерии работоспособности материалов в парах трения
14. Некоторые правила сочетания материалов
15. Податливость детали
16. Жесткость детали
17. Конфигурация детали
18. Облицовка поверхности
19. Применение накладок и вставок
20. Биметаллизация
21. Частичная биметаллизация
22. Тонкослойные неметаллические покрытия
23. Подшипниковые узлы
24. Направляющие качения
25. Винтовые пары качения
26. Высокоскоростные совмещенные опоры
27. Опорные подшипники скольжения
28. Упорные подшипники скольжения
29. Подшипники качения
30. Зубчатые и зубчато-винтовые передачи
31. Регулировка зазоров
32. Физико-химические характеристики смазочных материалов
33. Присадки к маслам
34. Пластические смазочные материалы
35. Металлоплакирующие смазочные материалы
36. Выбор смазочных материалов
37. О применении твердых смазочных материалов в подшипниках качения
38. Смазка передач
39. Смазка резьбовых соединений
40. Смазка деталей, работающих при высоких температурах
41. Подвод и распределение смазочного материала
42. Централизованная подача смазочного материала

43. Контрольные и предохранительные устройства
44. Блокировка, вспомогательные насосы и резервирование в смазочной системе
45. Замечания по конструкции элементов смазочной системы
46. Шероховатость поверхности
47. Волнистость поверхности
48. Влияние микрогеометрических отклонений и отклонений во взаимном расположении осей на долговечность деталей
49. Влияние точности размера детали на ее долговечность
50. Влияние остаточных напряжений в деталях на их Долговечность
51. Влияние наводороженности поверхности на ее износостойкость
52. Влияние травления на износостойкость деталей
53. Цементация
54. Азотирование
55. Цианирование
56. Термодиффузионное хромирование
57. Борирование
58. Силицирование
59. Газопламенная поверхностная закалка (ГШТЗ)
60. Поверхностная закалка с контактным нагревом электрическим током 348
61. Высокочастотная закалка
62. Поверхностная закалка с электронагревом в электролите
63. Сравнение методов поверхностной закалки
64. Обработка паром
65. Оксидирование и фосфатирование
66. Сульфидирование
67. Электролитическое хромирование
68. Электролитическое никелирование (твердое)
69. Железнение
70. Серебрение
71. Лужение, свинцевание и гальваническое покрытие сплавами
72. Родирование
73. Наплавка поверхностей трения деталей
74. Металлизация напылением
75. Электроискровое и электродуговое упрочнение поверхностей трения деталей
76. Механическое наклепывание поверхностей
77. Обработка поверхностей трения взрывным нагружением
78. Обработка поверхностей трения лучем лазера
79. Графитирование
80. Покрытие дисульфидом молибдена
81. Алмазное выглаживание
82. Ионная имплантация
83. Эксплуатационные свойства смазочных масел
84. Физико-химические изменения
85. Отложения на деталях и в системе смазки
86. Изменения антифрикционных свойств подшипников скольжения при эксплуатации
87. Обкатка машин
88. Ускоренная обкатка отремонтированных автотракторных двигателей
89. Металлоплакирующие присадки для ускоренной обкатки двигателей
90. Стендовые и эксплуатационные испытания
91. Методы определения величин износа деталей
92. Смазка узлов
93. Ремонт машин
94. Создание на крупных предприятиях подразделения по триботехническому обслуживанию машин и оборудованию

95. Безразборное восстановление изношенных машин
96. Очистка деталей, узлов, агрегатов и систем смазки и других систем
97. Износ деталей при пусковых режимах автотракторных двигателей
98. Методика исследования технического состояния трущихся деталей
99. Предельные величины износов деталей
100. Химическое никелирование

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

1. Зорин В. А. Надежность механических систем : Учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура/Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет. - Москва:ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 380 с. - URL: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1062109>
2. Зубарев Ю. М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, СПО/Зубарев Ю. М.. - Санкт-Петербург:Лань, 2018. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107932>
3. Исследование трения и износа деталей при ремонте машин и оборудования : учеб.-метод. пособие по направлению: 35.03.06 - Агроинженерия; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов/А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, Ю. И. Жевора, Р. В. Павлюк, П. А. Лебедев, Н. А. Марьин, Н. П. Доронина ; СтГАУ. - Ставрополь:АГРУС, 2017.
4. ЭБС "Лань": Зубарев, Ю.М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин [Электронный ресурс] : 2018-07-12 / Ю.М. Зубарев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107932>. — Загл. с экрана.
5. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Исследование трения и износа деталей при ремонте машин и оборудования [электронный полный текст] : учеб.-метод. пособие по направлению: 35.03.06 - Агроинженерия; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, Ю. И. Жевора, Р. В. Павлюк, П. А. Лебедев, Н. А. Марьин, Н. П. Доронина ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2017. - 506 КБ.
6. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Проектирование предприятий технического сервиса [электронный полный текст] : учеб.-метод. пособие для выполнения курсовых и бакалаврских работ / сост. : Р. В. Павлюк, А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, П. А. Лебедев, Е. В. Зубенко, Н. П. Доронина, Ю. И. Жевора, Н. А. Марьин ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2016. - 18,4 МБ.
7. ЭБС «Znaniium»: Надежность механических систем : учебник / В.А. Зорин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 380 с. — (Высшее образование). Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/872797>
8. ЭБС "Лань": Зубарев, Ю.М. Технологическое обеспечение надежности эксплуатации машин [Электронный ресурс] : 2018-07-12 / Ю.М. Зубарев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107932>. — Загл. с экрана.
9. Гаркунов, Д. Н. Триботехника : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: "Автоматизир. технологии и пр-ва", "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / Д. Н. Гаркунов, Э. Л. Мельников, В. С. Гаврилюк. - 2-е изд., стер. - Москва : Кнорус, 2015. - 408 с. - (Бакалавриат. Гр. УМО). - ISBN 978-5-406-03878-9 : 770 р. Кол-во экземпляров: всего - 32
10. ЭБС «Znaniium»: Технология ремонта машин : учеб.пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 222 с.Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=615089>

дополнительная

1. ЭБС "Znaniium": Елагина, О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс] : учеб.пособие / О. Ю. Елагина. - М.: Университетская книга; Логос, 2009. - 488 с.: ил. - (Новая университетская библиотека).
2. ЭБС "Znaniium": Основы триботехники: Учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.
3. Триботехнические основы повышения ресурса машин : журн. лаб. работ / сост. В. В. Белых. - Ставрополь : АГРУС, 2004. - 40 с.
4. Гаркунов, Д. Н. Триботехника (износ и безызносность) : учебник для вузов. - 4-е изд., перераб., доп. - М. : МСХА, 2001. - 616 с. - (Гр.).
5. Гаркунов, Д. Н. Триботехника (конструирование, изготовление и эксплуатация машин) : учебник для вузов . - 5-е изд., перераб., доп. - М. : МСХА, 2002. - 632 с. - (Гр.).
6. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Землянушнова, Н. Ю. Восстановление винтовых цилиндрических пружин сжатия [электронный полный текст] : моногр. / Н. Ю. Землянушнова, Ю. М. Тебенко, Н. А. Землянушнов. - Ставрополь : АГРУС, 2012. - 8,42 МБ.

7. Землянушнова, Н.Ю. Восстановление винтовых цилиндрических пружин сжатия. Монография / Н.Ю. Землянушнова, Ю.М. Тебенко, Н.А. Землянушнов. — Ставрополь : АГРУС, 2012. — 88 с.
8. Землянушнова, Н.Ю. Исследование трения и износа при ремонте машин и оборудования : методические указания по выполнению лабораторных работ / Н.Ю. Землянушнова, А.Т. Лебедев, Р.В. Павлюк – Ставрополь : АГРУС, 2013. – 384 с.
9. Комбалов, В.С. Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов : справочник / под ред. К. В. Фролова, Е. А. Марченко. - М. : Машиностроение, 2008. - 384 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. 1. Лебедев, А. Т. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании : учеб. пособие [по направлению– Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов]/А. Т. Лебедев, Р. А. Магомедов, А. В. Захарин, П. А. Лебедев, Р. В. Павлюк, Н. А. Марьин ; СтГАУ. - Ставрополь, 2018.

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

1. [Министерство сельского хозяйства Ставропольского края \(mshsk.ru\)](http://mshsk.ru)
2. <https://biblioclub.ru/> - информационно-образовательный проект, предоставляющий круглосуточный индивидуальный Интернет-доступ к электронно-библиотечной системе, содержащей учебные, учебно-методические, научные и иные издания, используемые в образовательном процессе;
3. [ЗАО КПК Ставропольстройопторг \(optorg.ru\)](http://optorg.ru)
4. <http://bibl-stgau.ru/> - Электронной библиотеке СтГАУ/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке бакалавра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к собеседованию, тестированию, контрольной работе;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,

- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ, тестового контроля по теоретическому курсу дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Для осуществления качественного образовательного процесса необходимо оснащение мультимедийной техникой: электронная доска, компьютер, проектор, а также соответствующие программные продукты Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017), Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017), Photoshop Extended CS3 (Certificate ID: CE0712390 от 7.12.2014)

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Adobe Reader X; SunRav, Book Office 3.

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

Adobe Reader X; SunRav, Book Office 3.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 224, площадь 81,9 м ²)	Оснащение: столы – 46 шт., стулья – 92 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36 – 1 шт., мультимедийный проектор SonyVPL□CX76 – 1 шт., телевизор LCD 2500 ANSILmXGA – 1 шт., портативная документ-камера WolfVisionVZ-8 – 1 шт., интерактивная доска SmarttechnologiesSAMARTBoard 690 – 1 шт., стол лектора – 1 шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, ; подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно□образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. №190, площадь - 108,6 м ²)	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36 – 1 шт., интерактивная доска SMARTBoard 680 – 1 шт., проектор CASIOXJ-A240 – 1 шт., верстак двухтумбовый ВФ-204М – 2 шт., набор спец.инструмента для обслуживания ТНВД автомобилей КАМАЗ ДД-3300 – 6 шт., набор спец.инструмента для обслуживания ТНВД типа BOSHVEDD-3700 – 6 шт., пескоструй-

		ная камера 420 л – 1 шт., станок для балансировки роторов в турбокомпрессоров СБРТ-1500– 1 шт., станок для расточки тормозных барабанов грузовых автомобилей – 1 шт., стенд для диагностики электрооборудования СКИФ-1-01 – 1 шт., стенд для испытаний гидроагрегатов – 1 шт., стенд для испытания ТНВД дизельных двигателей с приводов, подкачкой СДМ-12-01-11 - – 1 шт., стенд для коробки передач – 1 шт., стенд для очистки деталей – 1 шт., стенд для проверки форсунок М106 – 1 шт., струбница ТСС-125 мм – 1 шт., установка для тестирования и УЗ очистки форсунок LUC-308 - – 1 шт., электродвигатель WSM2/134.38 – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов	
	1. Читальный зал библиотеки (площадь - 177 м ²)	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория №204/7 (площадь - 66,8 м ²)	2. Оснащение: специализированная мебель: столы – 25 шт., стулья - 50 шт., персональные компьютеры – 15 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., классная доска – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., персональный компьютер преподавателя – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 197, площадь – 55,5 м ²).	Оснащение: учебные парты - 30 шт., стулья – 30 шт., проектор NECProjectorNP 50G - 1 шт., интерактивная доска SMARTBoard 680 - 1 шт., классная доска – 1 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36 - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, тематические плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 191, площадь -51,2 м ²)	Оснащение: столы – 12 шт., стулья -24 шт., верстак двухтумбовый ВФ-204М -2 шт., оборудование для финишного плазменного упрочнения с нанесением алмазопрочного материала - 1 шт., передвижной фильтровентиляционный агрегат ЕМК-1600с/SP - 1 шт., подъемно поворотное вытяжное устройство KUA M-2S/SP - 1 шт., токарно-винторезный станок JETBD-920W - 3 шт., установка для электродуговой наплавки, электродуговой сверхзвуковой металлизатор ЭДМ-7-17 - 1 шт. тематические плакаты

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения

коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.03- Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и учебного плана по профилю «Надежность и эффективность технических средств»

Автор (ы) _____ к.т.н., доцент Искендеров Р.Р.

Рецензенты _____ к.т.н., доцент Высочкина Л.И.

_____ к.т.н., доцент Герасимова Е.В.

Рабочая программа дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» рассмотрена на заседании кафедры «Технические сервис, стандартизация и метрология» протокол № 9 от 11 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Баганов Н.А.

Рабочая программа дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерно-технологического факультета протокол №9 от 16 мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Руководитель ОП _____ к.т.н., доцент Баганов Н.А.

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Трибологические основы повышения ресурса машин»**

по подготовке обучающегося по программе бакалавриата/магистратуры/специалитета
по направлению подготовки

23.04.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Надежность и эффективность технических средств
	Профиль/магистерская программа/специализация
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет _____ 108 _____ ЗЕТ, _____ 3 _____ час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 10 ч., в том числе практическая подготовка - 10ч. практические (лабораторные) занятия – 24 ч., в том числе практическая подготовка - 24 ч., самостоятельная работа – 74 ч. контроль – ____ ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка - 4 ч. практические (лабораторные) занятия – 8 ч., в том числе практическая подготовка - 8 ч., самостоятельная работа – 92 ч. контроль – 4 ч.</p> <p><u>Очно-заочная форма обучения:</u> лекции – ____ ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч. практические (лабораторные) занятия – ____ ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч., самостоятельная работа – _____ ч.</p>
Цель изучения дисциплины	является формирование у обучающихся системы профессиональных знаний, умений и навыков по обеспечению долговечности машин применением мероприятий триботехники и смазочных материалов.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Дисциплина «Трибологические основы повышения ресурса машин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК): ПК-1 Управление механизацией и автоматизацией технологических процессов; ПК-1.2 Управляет производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники; ПК-2 Управление оператором технического осмотра (пунктом технического осмотра); ПК-2.1 Организует и контролирует учет, хранения и работоспособность средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования;</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания: - Методы оценки эффективности использования ресурсов в процессе технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 Е/02.7 Зн.8) (ПК-1.2);</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации (13.001 Е/02.7 Зн.9) (ПК-1.2); - Устройство, принцип работы и обслуживание средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 Зн.1) (ПК-2.1); - Государственная система обеспечения единства измерений (33.005 D/01.7 Зн.2) (ПК-2.1); - Требования нормативных правовых документов в области метрологии (33.005 D/01.7 Зн.3) (ПК-2.1); - Правила учета и хранения средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 Зн.4) (ПК-2.1). <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выявлять резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации (13.001 Е/02.7 У.11) (ПК-1.2); - Организовывать взаимодействие, взаимодействовать с внешними организациями для выполнения обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 У.1) (ПК-2.1). <p>Навыки и/или трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Материально-техническое и кадровое обеспечение подразделений технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники (13.001 Е/02.7 ТД.3) (ПК-1.2); - Организация взаимодействия работников оператора технического осмотра (пункта технического осмотра) и распределения между ними полномочий по учету, хранению и обслуживанию средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 ТД.1) (ПК-2.1); - Организация контроля и учета исполнителями средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 ТД.2) (ПК-2.1); - Получение и анализ сведений о работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств (33.005 D/01.7 ТД.3) (ПК-2.1).
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	Трибологические основы при конструировании машин; Трибологические основы при изготовлении машин; Трибологические основы при эксплуатации машин.
Форма контроля	<u>Очная форма обучения:</u> семестр <u>3</u> - зачет с оценкой. <u>Заочная форма обучения:</u> курс 2 – зачет с оценкой, контрольная работа
Автор(ы):	доцент кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии, к.т.н. Искендеров Р.Р.

