

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 Триботехнические основы техники

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Сервис транспортно-технологических машин и комплексов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Триботехнические основы техники» является формирование у студентов системы профессиональных знаний, умений и навыков по обеспечению долговечности машин применением мероприятий триботехники и смазочных материалов для повышения эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Задачами освоения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Триботехнические основы техники» являются: получение способности применения мероприятий триботехники и смазочных материалов, развитие способности обоснованно выбирать материал и назначать его обработку для получения изделий требуемого качества; формирование способностей проведения исследований рабочих и технологических процессов машин; освоение навыков сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования; изучение методов повышения долговечности деталей и машин; технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

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 и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПК-1.1 Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	знает Знать устройство, принципы работы сельскохозяйственной техники и нормативные акты по её техническому обслуживанию и ремонту. умеет Уметь планировать, организовывать и контролировать процессы технического обслуживания и ремонта в рамках организации. владеет навыками Владеть методами и технологиями диагностики, технического обслуживания, ремонта, а также организацией работы персонала и учёта.
ПК-1 Способен организовать работу по обслуживанию и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПК-1.2 Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	знает Знать методы оценки эффективности, современные технологии обслуживания, а также принципы организации труда и планирования. умеет Уметь анализировать текущие показатели, выявлять резервы и организовывать работы, направленные на оптимизацию процессов эксплуатации и ТО. владеет навыками Владеть инструментами повышения эффективности (система планово-предупредительного ремонта, методы Lean, организация труда) для управления процессами.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Триботехнические основы техники» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Триботехнические основы техники» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Основы эргономики

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по управлению транспортом

Правила дорожного движения

Введение в профессиональную деятельность

Освоение дисциплины «Триботехнические основы техники» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Типаж и эксплуатация технологического оборудования

Хранение и противокоррозийная защита техники

Техническая эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Диагностическое оборудование для транспортно-технологических машин и комплексов

Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Системы точного земледелия

Энергетическая оценка транспортно-технологических машин и комплексов

Эксплуатационные материалы

Силовые агрегаты

Эксплуатация машин и оборудования животноводческих предприятий

Технологические машины и оборудование перерабатывающих производств

Подготовка трактористов-машинистов

Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Основы теории надежности

Основы работоспособности технических систем

Проектирование предприятий технического сервиса (Проектная работа)

Система, технология и организация сервисных услуг

Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Основы технологии производства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Материально-техническое снабжение

Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц

Производственно-техническая инфраструктура

Эксплуатационная практика

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 «Триботехнические основы техники» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемк	Контактная работа с преподавателем, час	Самостоя-	Контроль,	Форма
---------	----------	---	-----------	-----------	-------

	ость час/з.е.	лек- ции	практические занятия	лабораторные занятия	тельная ра- бота, час	час	промежуточной аттестации (форма контроля)
4	108/3	18		36	54		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		18		36	54		

Семестр	Трудоемк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	108/3			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Триботехнические основы техники									
1.1.	Введение в дисциплину	4	10	6		4	8	КТ 1	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2.	Поверхностный слой деталей	4	6	2		4	7		Защита лабораторной работы, Реферат	ПК-1.1, ПК-1.2
1.3.	Виды трения в узлах машин. Модели триботехнических систем	4	6	4		2	7		Собеседование, Защита лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4.	Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин	4	7	3		4	4		Контрольная работа, Защита лабораторной работы, Реферат	ПК-1.1, ПК-1.2
1.5.	Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин	4	5	1		4	4	КТ 2	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2
1.6.	Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения	4	5	1		4	4		Устный опрос, Защита лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2
1.7.	Трибонанотехнологии: общая характеристика	4	3	1		2	4		Устный опрос, Реферат	ПК-1.1, ПК-1.2

1.8.	Системы и способы смазки трибомеханических систем	4	2			2	4		Собеседование, Защита лабораторной работы	ПК-1.1, ПК-1.2
1.9.	Практика применения триботехнологий, ФПУ	4	10			10	12	КТ 3	Контрольная работа	ПК-1.1, ПК-1.2
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	18		36	54			
	Итого		108	18		36	54			

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
Введение в дисциплину	Введение в дисциплину	6/2
Поверхностный слой деталей	Поверхностный слой деталей	2/-
Виды трения в узлах машин. Модели триботехнических систем	Виды трения в узлах машин. Модели триботехнических систем	4/-
Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин	Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин	3/-
Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин	Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин	1/-
Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения	Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения	1/-
Трибонанотехнологии: общая характеристика	Трибонанотехнологии: общая характеристика	1/-
Итого		18

5.2.2. 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	
		вид	часы
Введение в дисциплину	Введение в дисциплину	лаб.	4
Поверхностный слой деталей	Поверхностный слой деталей	лаб.	4
Виды трения в узлах машин. Модели	Виды трения в узлах машин. Модели триботехнических систем	лаб.	2

триботехнических систем			
Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин	Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин	лаб.	4
Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин	Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин	лаб.	4
Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения	Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения	лаб.	4
Трибонанотехнологии: общая характеристика	Трибонанотехнологии: общая характеристика	лаб.	2
Системы и способы смазки трибомеханических систем	Системы и способы смазки трибомеханических систем	лаб.	2
Практика применения триботехнологий, ФПУ	Практика применения триботехнологий, ФПУ	лаб.	10

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Введение в дисциплину	8
Поверхностный слой деталей	7
Виды трения в узлах машин. Модели триботехнических систем	7

Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин	4
Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин	4
Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения	4
Трибонанотехнологии: общая характеристика	4
Системы и способы смазки трибомеханических систем	4
Практика применения триботехнологий, ФПУ	12

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Триботехнические основы техники» 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 «Триботехнические основы техники».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Триботехнические основы техники».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (контрольная работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

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)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение в дисциплину. Введение в дисциплину	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2
2	Поверхностный слой деталей. Поверхностный слой деталей	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2
3	Виды трения в узлах машин. Модели триботехнических систем. Виды трения в узлах машин. Модели триботехнических систем	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2
4	Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин. Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2
5	Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин. Виды разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2
6	Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения. Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2
7	Трибонанотехнологии: общая характеристика. Трибонанотехнологии: общая характеристика	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2
8	Системы и способы смазки трибомеханических систем. Системы и способы смазки трибомеханических систем	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2

9	Практика применения триботехнологий, ФПУ. Практика применения триботехнологий, ФПУ	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5	Л3.2
---	--	------------	------------------------------	------

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Триботехнические основы техники»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	

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 «Триботехнические основы техники» 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 коррективке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Триботехнические основы техники» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

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
4 семестр		
КТ 1	Контрольная работа	10
КТ 2	Контрольная работа	10
КТ 3	Контрольная работа	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		30
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		100

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
4 семестр			
КТ 1	Контрольная работа	10	Высокий уровень (10-8 баллов): Задание выполнено полностью и правильно, решение демонстрирует уверенное владение материалом. Возможны единичные мелкие погрешности. Базовый уровень (7-5 баллов): Задание выполнено в основном верно, но с ошибками или неполнотой в ключевых моментах. Продemonстрировано знание основного материала. Недостаточный уровень (4-1 балл): Задание выполнено неверно, фрагментарно или не выполнено. Знания и умения не продемонстрированы.
КТ 2	Контрольная работа	10	Высокий уровень (10-8 баллов): Задание выполнено полностью и правильно, решение демонстрирует уверенное владение материалом. Возможны единичные мелкие погрешности. Базовый уровень (7-5 баллов): Задание выполнено в основном верно, но с ошибками или неполнотой в ключевых моментах. Продemonстрировано знание основного материала. Недостаточный уровень (4-1 балл): Задание выполнено неверно, фрагментарно или не выполнено. Знания и умения не продемонстрированы.

КТ 3	Контрольная работа	10	Высокий уровень (10-8 баллов): Задание выполнено полностью и правильно, решение демонстрирует уверенное владение материалом. Возможны единичные мелкие погрешности. Базовый уровень (7-5 баллов): Задание выполнено в основном верно, но с ошибками или неполнотой в ключевых моментах. Продemonстрировано знание основного материала. Недостаточный уровень (4-1 балл): Задание выполнено неверно, фрагментарно или не выполнено. Знания и умения не продемонстрированы.
------	--------------------	----	--

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Триботехнические основы техники» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

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.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Триботехнические основы техники»

Вопросы к зачету

(проверка индикаторов компетенций ПК 3.2, ПК-10.2)

1. Что такое триботехника? Основные разделы триботехники.
2. Новые разделы триботехники.
3. Трение и износ – основные причины выхода из строя машин.
4. Методика и средства триботехнических испытаний.
5. Сроки службы трущихся деталей машин.
6. Перспективные направления в триботехнике.
7. Общие сведения о поверхности деталей и ее геометрии.
8. Поясните, что такое остаточные напряжения.
9. Структурные и фазовые превращения при трении.
10. Строение поверхностных слоёв твёрдых тел.
11. Какие дефекты кристаллической решетки Вы знаете?
12. Схема пластической деформации по дислокационному механизму.
13. Трение без смазочного материала.
14. Трение при граничной смазке.
15. Режим трения при жидкостной смазке.
16. Трение при полужидкостной смазке.
17. Преимущество смазочных масел перед твердыми смазочными материалами.

18. Трение качения. Чем объясняется сопротивление качению?
19. Дайте определение понятию «пара трения».
20. Семь групп пар трения. Охарактеризуйте каждую.
21. Что такое «поверхностная энергия»?
22. Какое явление называют адсорбцией. Виды адсорбции.
23. Адсорбционный эффект понижения прочности (эффект Ребиндера).
24. Особенности эффекта Ребиндера.
25. Процесс взаимного контактирования деталей при трении.
26. Взаимное внедрение поверхностей при трении.
27. Дайте определение понятиям: «пара трения», «узел трения», «износ», «интенсивность изнашивания», «скорость изнашивания», «износостойкость», «предельный износ»?
28. В чём выражается механическое взаимодействие поверхностей при трении? Молекулярное?
29. Влияние повышения температуры на поверхности деталей при трении.
30. Элементарные виды разрушения поверхностей трения.
31. Классификация видов изнашивания деталей пар трения.
32. Сущность водородного изнашивания и его механизм.
33. Этапы водородного изнашивания.
34. Туннельный эффект при трении.
35. Средства борьбы с водородным изнашиванием.
36. Отличия водородного изнашивания от водородного охрупчивания.
37. Защита деталей от водородного изнашивания.
38. Сущность процесса абразивного изнашивания.
39. Сущность процесса ударно-абразивного изнашивания.
40. Влияние влажности и агрессивности среды на абразивное изнашивание.
41. Влияние мелких абразивных частиц на износ
42. Когда происходит окислительное изнашивание?
43. В чём заключается изнашивание вследствие деформации?
44. В чём заключается изнашивание вследствие диспергирования?
45. В чём заключается изнашивание вследствие выкрашивания?
46. Что такое «коррозия», виды коррозии. Пассивирование.
47. Дайте определение понятию «кавитация». Виды кавитации.
48. Что такое «эрозия»? Эрозионное изнашивание.
49. Сущность процесса схватывания поверхностей при трении. Изнашивание при схватывании.
50. Объясните процесс соединения деталей вследствие роста окислов в зазоре.
51. Механизм изнашивания при фреттинг-коррозии.
52. Трещинообразование на поверхностях трения.
53. Выкрашивание. Условия начального и прогрессирующего выкрашивания.
54. Что такое отслаивание? Причины отслаивания материала при трении.
55. Избирательный перенос при трении. Безызносность. Механизм образования сервитной пленки.
56. Многофакторная защита при трении от износа на примере ИП.
57. Дайте определение понятиям «адгезия» и «схватывание» поверхностей.
58. Сущность процесса ФАБО.
59. Приспособления для ФАБО.
60. Использование ФАБО с целью повышения ресурса машин.
61. Эффективность технологического процесса ФАБО.
62. Опыт применения ФАБО.
63. Назовите основные причины отклонений от номинального профиля реальных поверхностей твёрдых тел.
64. Какие виды отклонений от правильной геометрической формы поверхности вы знаете?
65. Перечислите основные параметры шероховатости.
66. Для чего строится кривая опорной поверхности?

67. Как строится кривая опорной поверхности?
68. Каков принцип действия профилограф-профилометра?
69. В чём заключаются недостатки и преимущества щупового метода измерения профиля?
70. Поясните смысл молекулярно-механической природы трения.
71. Дайте определение понятиям «адгезия» и «схватывание» поверхностей.
72. Какие составляющие определяют величину коэффициента трения скольжения?
73. Как определяется коэффициент трения скольжения экспериментальным путём?
74. Как влияет контактное давление на величину коэффициента трения скольжения?
75. В чём отличие износа от изнашивания?
76. Как определяется интенсивность линейного изнашивания?
77. В каких пределах изменяется интенсивность линейного изнашивания?
78. От каких факторов зависит интенсивность линейного изнашивания?
79. Как влияет интенсивность износа на долговечность?
80. Особенности конструкции машины трения.
81. Принцип действия машины трения.

Критерии оценки:

При сдаче «зачета» к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на «зачете» и сумма баллов переводится в оценку. Сдача «зачета» может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов:

- теоретический вопрос – до 5 баллов;
- практическое задание – до 5 баллов;

Итого – 10 баллов.

Ответ на теоретический вопрос (оценка знаний)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины 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 предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном задании и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы 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.

0-1 баллов выставляется студенту при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Выполнение практического задания (оценка знаний, умений, навыков)

5 баллов. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания,

в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 балла. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

2 балла. Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задание не выполнено.

Темы рефератов

(проверка индикаторов компетенций ПК 3.2, ПК-10.2)

Темы 1. Качество поверхности деталей. Геометрия поверхностей твердых тел. Остаточные напряжения. Физико-химические свойства поверхностей деталей: поверхностная энергия, адсорбция и хемосорбция, адсорбционный эффект понижения прочности (эффект П.А. Ребиндера), пленки на металлических поверхностях.

Темы 2. Зависимость коэффициента трения от скорости скольжения при сухом трении и трении со смазочным материалом. Сущность явления трения без смазочного материала.

Темы 3. Взаимное контактирование деталей. Номинальная, контурная и фактическая площади касания. Фактическое и контурное давление.

Темы 4. Граничная смазка. Роль граничной смазки. Смазочный материал и его компоненты при граничной смазке. Природа граничных слоев. Последовательность процессов, происходящих при граничной смазке.

Темы 5. Водородное изнашивание. Абразивное изнашивание. Коррозия, кавитационное и эрозионное изнашивание. Окислительное изнашивание. Изнашивание вследствие деформации, диспергирования и выкрашивания.

Темы 6. Изнашивание при фреттинг-коррозии. Схватывание и заедание поверхностей при трении. Коррозионно-механическое изнашивание в сопряженных деталях машин.

Критерии оценки за один реферат, сопровождаемый презентацией - умения:

6 баллов. Выступление демонстрирует 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.

4 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

3 балла. В выступлении 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. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Пример Контрольной работы по дисциплине «Триботехнические основы техники»

Вариант 1

1. Теоретический вопрос (до 10 баллов)

Объясните механизм возникновения адгезионного износа в узлах трения. Какие факторы

усиливают этот тип износа и какие методы применяются для его снижения в подшипниках скольжения?

2. Практико-ориентированное задание (до 10 баллов)

В узле трения (например, направляющая суппорта станка) наблюдается интенсивный абразивный износ. Предложите последовательность диагностических мероприятий для выявления причин и перечислите возможные конструктивные или технологические методы повышения износостойкости этой пары трения.

3. Расчетная задача (до 10 баллов)

Рассчитайте ожидаемый ресурс пары трения (подшипник скольжения), если известны: скорость скольжения

$$V=2\text{ м/с}$$

$$V=2\text{ м/с, удельная нагрузка } p=5\text{ МПа}$$

$p=5\text{ МПа}$, коэффициент трения $f=0.08$. Используйте упрощенную модель износа, предполагая, что интенсивность износа пропорциональна работе сил трения. Дано: допустимый износ по толщине $h_{\text{доп}}=0.1\text{ мм}$ $h_{\text{доп}}=0.1\text{ мм}$.

Вариант 2

1. Теоретический вопрос (30 баллов)

Что такое триботехническая система? Перечислите её основные элементы и поясните, как свойства материалов и условия смазки влияют на износ в этой системе.

2. Практико-ориентированное задание (40 баллов)

Для зубчатой передачи редуктора необходимо подобрать тип смазочного материала. Опишите критерии выбора (вязкость, противозадирные свойства и т.д.) и обоснуйте, как выбранная смазка повлияет на характер изнашивания зубьев.

3. Расчетная задача (30 баллов)

Определите мощность потерь на трение в упорном подшипнике при следующих условиях: осевая нагрузка $F_a=5000$

N $F_a=5000\text{ Н}$, средний диаметр трения $d_{\text{ср}}=0.05\text{ м}$ $d_{\text{ср}}=0.05\text{ м}$, частота вращения $n=1500\text{ об/мин}$ $n=1500\text{ об/мин}$, коэффициент трения $f=0.01$ $f=0.01$.

Вопросы для устных опросов, собеседований, дискуссий
(проверка индикаторов компетенций ПК 3.2, ПК-10.2)

Тема 1. Поверхностный слой деталей

1. Три категории погрешностей: макрогеометрические отклонения, волнистость поверхности, шероховатость поверхности.
2. Параметры, характеризующие шероховатость поверхности и её обозначение.
3. Технологическое обеспечение параметров поверхностного слоя деталей.
4. Атомный характер дефектов структуры твёрдого тела.
5. Сдвиговой и диффузионный механизм пластической деформации.

Тема 2. Виды трения в узлах машин. Модели триботехнических систем

1. Молекулярно-механическая природа трения.
2. Трение металлических поверхностей при высоких температурах.
3. Оценка поведения масел при граничной смазке. Маслянистость.
4. Твёрдые смазочные материалы.
5. Явление трения при жидкостной смазке.
6. Модели триботехнических систем.

Тема 3. Трибологические процессы. Механизм изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин

1. Эффект аномально низкого трения.
2. Усталость при изнашивании металлических поверхностей.
3. Влияние реверсивного трения на изнашивание.
4. Механизм изнашивания полимеров и резины.

5. Стадии изнашивания пар трения.
6. Распределение износа между деталями.
7. Влияние электрического тока на износ.
8. Влияние вибрации на изнашивание деталей.

Тема 4. Избирательный перенос (ИП), его закономерности, применение в узлах трения

1. Новые технологические процессы, основанные на использовании ИП.
2. Методы изучения ИП.
3. Опыт применения ФАБО.

Тема 5. Системы и способы смазки трибомеханических систем

1. Виды смазочных материалов.
2. Перспективные смазочные материалы.
3. Присадки к маслам.
4. Пластичные смазочные материалы.
5. Металлоплакирующие смазочные материалы.
6. Выбор смазочных материалов.

Критерии оценки:

Собеседование, устный опрос, за одно знания:

4 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы или наличие 80% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

3 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы или наличие 70% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

2 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы или наличие 50% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

1,5 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы или наличие 40% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы или наличие 30% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

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

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

основная

Л1.1 Зорин В. А. Надежность механических систем [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 380 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=360295>

Л1.2 А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, Ю. И. Жевора, Р. В. Павлюк, П. А. Лебедев, Н. А. Марьин, Н. П. Доронина, Е. В. Зубенко, Р. Р. Искандеров, А. С. Шумский ; Ставропольский ГАУ 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. - Ставрополь: АГРУС, 2020. - 2,33 МБ

дополнительная

Л2.1 Комбалов В. С. Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов:справочник. - М.: Машиностроение, 2008. - 384 с.

Л2.2 Гаркунов Д. Н., Мельников Э. Л., Гаврилюк В. С. Триботехника:учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: "Автоматизир. технологии и пр-ва", "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в". - Москва: Кнорус, 2015. - 408 с.

Л2.3 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 ; Ставропольский ГАУ Проектирование предприятий технического сервиса:учеб.-метод. пособие для выполнения курсовых и бакалаврских работ. - Ставрополь: АГРУС, 2019. - 606 КБ

Л2.4 А. Т. Лебедев, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Ю. И. Жевора, Р. Р. Искандеров, Н. А. Марьин, Н. П. Доронина, Р. В. Павлюк, Е. В. Зубенко, А. С. Шумский, К. А. Боглаев ; Ставропольский ГАУ Триботехнические основы техники:журн. лаб. работ для студентов вузов по направлениям подготовки: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»; 35.03.06 «Агроинженерия» очной и заочной форм обучения. - Ставрополь: АГРУС, 2019. - 2,11МБ

Л2.5 А. Т. Лебедев, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Ю. И. Жевора, Р. Р. Искандеров, Н. А. Марьин, Н. П. Доронина, Р. В. Павлюк, Е. В. Зубенко, А. С. Шумский, С. Д. Ридный ; Ставропольский ГАУ Исследование трения и износа деталей при ремонте машин и оборудования:метод. указания по выполнению лабораторных работ для студентов вузов по направлениям: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 35.03.06 - Агроинженерия. - Ставрополь: АГРУС, 2020. - 4,60 МБ

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

Л3.1 Киселев Б. Р. Триботехника. Повышение эффективности работы червячной передачи [Электронный ресурс]:моногр.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/213191>

Л3.2 Гаркунов Д. Н. Триботехника (конструирование, изготовление и эксплуатация машин):учебник для вузов. - М.: МСХА, 2002. - 632 с.

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	ЭБС ЛАНЬ	https://e.lanbook.com

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения учебной дисциплины обусловлена формой обучения студентов (очная, заочная), 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, лабораторные 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. Лабораторные занятия предусмотрены для закрепления теоретических и практических 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 и творческих заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты очной формы обучения должны:

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

Посещение лекционных и лабораторных занятий для студентов очной 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, региональных 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 лабораторные занятия отрабатываются с другой группой и защищаются во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течении семестра проводится в форме устного опроса на лабораторных занятиях 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

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

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	Номер аудитор ии	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	------------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	203/2/И ТФ	"Лаборатория логистики и учета запасных частей" Оснащение: 20 посадочных мест, стол компьютерный с тумбой подкатной, персональный компьютер на основе процессора AMD RYZEN X8 R7 память DDR4 16GB, накопитель SSD 512GB. видеокарта GTX 1050Ti, клавиатура, мышь, монитор 27" – 1 шт., с подключением к сети, телевизор LG, набор инструмента универсальный, витрина ВК-1-К - 6шт., стелаж металлический - 2шт., шкаф металлический - 2шт., наглядные детали: коленчатый вал, гильзы, поршень, патрубки, распределительные бочки, топливные трубки, воздушные фильтры, масляные фильтры, прокладки, диск сцепления, коническая шестерня, фары, приборная панель и др.
		190/ИТ Ф	Интерактивная доска - 1 шт., установка для э/дуг. напл, станок для балансировки роторов турбокомпрессоров СБРТ-1500, станок для расточки тормозных барабанов грузовых автомобилей, аппарат для газодинамического напыления, электродуговой сверхзвуковой металлизатор, стенд для проверки форсунок, компрессор, нутромер, стенд для диагностики электроприборов, стенд для испытания ТНВД дизельного двигателя с приводом с подкачкой, установка для тестирования и УЗ очистки форсунок, установка ПДТ - 25г, установка электроискрового легирования, эл. двигатель, сварочный аппарат - 1шт, ноутбук dell inspiron, доска учебная, пристенный модуль, стенд для коробки передач, стенд для очистки деталей, пескоструйная камера, верстак - 3 шт., стенд для испытания гидроагрегата, шкаф, вешалка напольная, жалюзи - 3шт., плита разметочная, подставка металлическая, стенд для проверки вакуум., биенемер ПБ-500М
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.
--	--	--------------------------	--

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, прочесть 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, прочесть 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 «Триботехнические основы техники» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916).

Автор (ы)

_____ доц. , ктн Искендеров Р.Р.

Рецензенты

_____ доц. , ктн Павлюк Р.В.

_____ доц. , ктн Швецов И.И.

Рабочая программа дисциплины «Триботехнические основы техники» рассмотрена на заседании Кафедра механики и технического сервиса протокол № 10 от 10.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой _____ Баганов Николай Анатольевич

Рабочая программа дисциплины «Триботехнические основы техники» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 9 от 17.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП _____