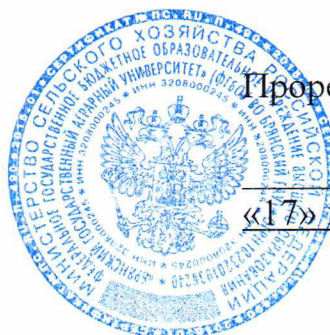



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

  
Г.П. Малявко  
«17» июня 2021 г.

## **Основы триботехники**

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<b>Технического сервиса</b>
Направление подготовки	<u>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</u>
Профиль	<u>Машины и оборудования природообустройства и дорожного строительства</u>
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	заочная
Общая трудоёмкость	<b>4 з.е.</b>
Часов по учебному плану	144

Брянская область, 2021

Программу составил(и):

д.т.н., профессор В.Я. Коршунов



Рецензент

к.т.н., доцент И.В. Козарез



Рабочая программа дисциплины

**Основы триботехники**

разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 года № 915.

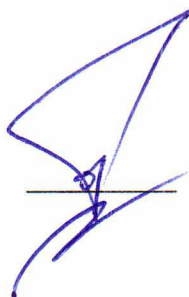
Составлена на основании учебных планов 2021 года набора:

направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль Машины и оборудования природообустройства и дорожного строительства,

утвержденного Учёным советом Университета от 17 июня 2021 протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве Протокол № 11 от 17 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой



к.э.н., доцент Гринь А.М.

1.1 Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся системы компетенций, основанных на усвоении современных технологий повышения работоспособности наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

**Дать студенту комплекс знаний для решения на современном уровне вопроса повышения износостойкости деталей с/х техники**

## **2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Блок ОПОП ВО: Б1.В.1.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного освоения дисциплины слушателю необходимо:

знать: законы физики, химии, высшей математики, материаловедения и технологии конструкционных материалов, правила построения машиностроительных чертежей, сопротивления материалов, методы и средства измерения, устройство технологических машин и оборудования, тракторов, автомобилей.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: ресурсо и энергосберегающие технологии ремонта техники, текущий ремонт машин и оборудования, производственная практика (технологическая практика).

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

3.1 Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами 3.2 Профессиональный стандарт " Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. N 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный N 60002).

Обобщённая трудовая функция «Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (код В).

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Оснащение (11С. Анализ требований, предъявляемых к выпускникам)	иных к
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический			

<p>ПКС-1. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</p>	<p>ПКС-1.1. Демонстрирует знания в разработке технологической документации для производства наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.  ПКС-1.2. Участвует в модернизации, эксплуатации и техническом обслуживании наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.  ПКС-1.3. Обеспечивает эффективное использование технических средств и технологического оборудования наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</p>	<p>16.0.31 Специалист в области обеспечения строительного производства строительными машинами и механизмами. Обобщённая трудовая функция «Обеспечение строительного производства строительными машинами и механизмами.</p>
<p>ПКС-4. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p>ПКС-4.1. Демонстрирует знания в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования  ПКС-4.2. Осуществляет разработку документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования  ПКС-4.3. Оценивает документацию для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных</p>	<p>16.0.31 Специалист в области обеспечения строительного производства строительными машинами и механизмами. Обобщённая трудовая функция «Обеспечение строительного производства строительными машинами и механизмами.</p>

	транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	
--	--	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебными планами и планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

#### 4. Распределение часов дисциплины

заочная форма обучения

Вид занятий	№ курсов											
	1		2		3		4		5		Итого	
							УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции					2	2					2	2
Лабораторные					6	6					6	6
Практические												
КСР												
Курсовой проект												
Консультация												
Прием экзамена												
Прием зачета					0,15	0,15					0,15	0,15
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)												
Сам. работа					134	134					134	134
Контроль					1,85	1,85					1,85	1,85
Итого					144	144					144	144

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Заочная форма		Индикаторы достижения компетенций
		Курс	Часов	
	<b>Лекции</b>			
	<b>Модуль 1. Теоретические основы триботехники</b>			
	<b>Введение</b>			
1.0	Значение дисциплины в подготовке инженерно-технических работников в области наземных транспортно-технологических машин. Роль отечественных ученых в развитии теории триботехники, а также смазки.. Основные понятия и определения. /Лек/	3	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3
.2	<b>Лабораторные работы</b>			
2.1	Лабораторные установки на трение и износ. /Лаб/	3	2	ПКС-4.1 ПКС-4.2
2.2	Влияние твердости материала на коэффициент трения и скорость износа. /Лаб/	3	2	ПКС-4.2 ПКС-4.3
2.3	Влияние шероховатости поверхности на коэффициент трения и удельную работу... /Лаб/	3	2	ПКС-4.3
3	<b>Самостоятельная работа</b>			
3.1	Механизм износа металлических поверхностей, пластмасс и резин.	3	10	ПКС-3.2
3.2	Физическая и химическая адсорбция на поверхности металлов. Вторичные структуры.	3	10	ПКС-3.2
3.3	Схватывание и заедание поверхностей трения. Защита рабочих поверхностей пар трения от загрязнений	3	10	ПКС-3.2
3.4	Теплофизика процесса внешнего трения. Трение качения. Изнашивание поверхностей при трении качения	3	10	ПКС-3.2
3.5	Антифрикционные материалы	3	10	ПКС-3.2
3.6	История развития композиционных материалов. Термины и определения	3	10	ПКС-3.2
3.7	Присадки к смазочным материалам. Самосмазывающиеся материалы	3	10	ПКС-3.2
3.8	Энтропийный подход к износу материалов в процессе трения	3	10	ПКС-3.2
3.9	Взаимодействие поверхностей деталей при внешнем трении.	3	10	ПКС-3.2
3.10	Изменения свойств поверхностного слоя деталей при внешнем трении.	3	10	ПКС-3.2
3.11	Расчёт площади контакта деталей при внешнем трении. /Пр/	3	10	ПКС-3.2
3.12	Основные закономерности процессов контактного взаимодействия скользящих поверхностей.	3	12	ПКС-3.2
3.13	Энергетические соотношения триботехники	3	12	ПКС=3.2

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и лабораторных занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ Приложение №1

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательст во, год	Кол-во
Л1.1	Д.Н. Гаркунов	Триботехника (износ и безызносность) : учеб. для вузов / Гаркунов Д. Н. - М. : МСХА, 2001. - 616 с., ил. ISBN: 5-94327-004-3.	Изд.-во - М. : МСХА, 2001.	10
Л1.2	В.А. Погоньшев, Р.М. Романеев, В. В. Панов	Триботехника в сельском хозяйстве : для студентов инженерных спец. и слушателей системы повышения квалиф. и проф. переподготовки / Погоньшев В. А., Романеев Н. А., Панов М. В.- Брянская ГСХА , 2010. - 480 с.	Изд-во Брянской ГСХА, 2010.	15
Л1.3	В. В. Шаповалов В.А. Кохановский А.Ч. Эркенов.	Триботехника : учебник / Шаповалов В. В., Кохановский В. А., Эркенов А. Ч. под ред. В. В. Шаповалова - Ростов н/Д :Феникс, 2017. - 348 с. (Высшее образование) ISBN: 978-5-222-25809-5.	Изд.- во Ростов- н/Д: Фе-никс, 2017.	15
<b>6.2.1. Дополнительная литература</b>				
Л.2.1.	В.М. Власов	Работоспособность упрочненных трущихся поверхностей / Власов В. М., - М. :Машиностроение, 1987. - 304 с.	Изд.- во. М. Маши- нострое- ние, 1987.	5
<b>6.3.1. Методические разработки</b>				
Л.3.1.	В.Я. Коршунов , П.Н. Гончаров, Д.А. Новиков.	Лабораторные установки для проведения испытаний материалов на трение и износ: методические указания для проведения лабораторных работ. – Текст электронной.	Брянск.: Изд-во Брянской ГСХА, 2014.	50
Л.3.2	В.Я. Коршунов	Исследование параметров внешнего трения на машине СМЦ: методические указания для проведения лабораторных работ. – Текст электронный.	Брянск.: Изд-во Брянской ГСХА, 2014.	50
Л.3.3.	В.Я. Коршунов	Зависимость коэффициента трения и скорости износа от шероховатости поверхности: методические указания для проведения лабораторных работ. – Текст электронный.	Брянск.: Изд-во Брянского ГАУ, 2016	50

#### 6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал

«Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>  
Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>  
Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>  
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>  
Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>  
Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>  
Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>  
Библиотека технической литературы <http://www.bibt.ru>  
Устройство Автомобиля <http://ustroistvo-avtomobilya.ru>  
Полнотекстовая библиотека технической литературы <http://techlibrary.ru/>  
Ремонт сельскохозяйственных машин <https://sxteh.ru/mess147.htm>  
Автомобильная справочная служба <https://autoinfo.ru/>  
Ремонт тракторов <https://www.sinref.ru>  
Ремонт оборудования перерабатывающих отраслей АПК <https://gosthelp.ru/text/SpravochnikMontazhtexnich.html>

### **6.3. Перечень программного обеспечения**

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.  
PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.  
Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.  
Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.  
КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**



<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного, семинарского типа – 112 лаборатории для упрочняющих технологий.</p>	<p>Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ34 с цифровой фотокамерой, Твердомер переносной ТЭМП-2, Микроскоп МИМ - 7, диаграммы состояния, структуры металлов и сплавов, механических свойств металлов. Станок 2Н-125-72 №8157, станок токарно-винторезный 1К-62, универсальная делительная головка УДГ100. Учебные плакаты и кинематические схемы станков.</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2Б</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Характеристика аудитории: 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.  <b>Лицензионное программное обеспечение:</b>          ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.          LibreOffice – Свободно распространяемое ПО.          Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.  <b>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:</b>          КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019)          1С:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015)</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а</p>
<p>Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 3-310</p>	<p>Специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.          Характеристика аудитории: компьютерный класс на 8 рабочих мест с выходом в локальную сеть и Интернет, к электронным учебно-методическим материалам и электронную информацию по образовательной среде.  <b>Лицензионное программное обеспечение:</b>          ОС Windows 10 (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.          Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Тг000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.          AutoCAD 2010 (Серийный № 351-79545770) Срок действия лицензии – бессрочно.          MATLAB R2009a (Лицензия 603081). Срок действия лицензии – бессрочно.          Microsoft Visual Studio 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно.          Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.  <b>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:</b>          КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019)</p>	<p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2Б</p>

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
  - индивидуальные системы усиления звука
    - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
    - «ELEGANT-T» передатчик
    - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
    - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
    - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
  - групповые системы усиления звука
  - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## Приложение 1

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

#### Упрочняющие технологии

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль технические системы в Агробизнесе

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Брянская область  
2021

**1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия  
 Профиль: технические системы в Агробизнесе  
 Дисциплина: наземные транспортно-технологические машины  
 Форма промежуточной аттестации: зачет

**2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И  
 ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ**

**2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.**

Изучение дисциплины «Упрочняющие технологии» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
<p><b>ПКС-1.</b> Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования..</p>	<p>ПКС-1.1. Демонстрирует знания в разработке технологической документации для производства наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.                      ПКС-1.2. Участвует в модернизации, эксплуатации и техническом обслуживании наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.                      ПКС-1.3. Обеспечивает эффективное использование технических средств и технологического оборудования наземных транспортно-технологических машин.</p>	<p><b>Знать:</b> современную методику разработки технической документации для производства наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования .  <b>Уметь:</b> использовать современную техническую документацию для модернизации и обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования  <b>Владеть:</b> методикой эффективного использования технических средств и их технологического оборудования наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</p>
<p><b>ПКС-4.</b> Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>	<p>ПКС-4.1. Демонстрирует знания в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и оборудования                      ПКС-4.2. Осуществляет разработку документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и оборудования                      ПКС-4.3 Оценивает документацию для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации</p>	<p><b>Знать:</b> методику разработки документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.  <b>Уметь:</b> использовать методику разработки документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования  <b>Владеть:</b> методикой оценки документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>

	наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования контроля	
--	--	--

## 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Упрочняющие технологии»

№ раздела	Наименование раздела	3.1	У1	В.1
1	Введение	+		
2	Теоретические основы триботехники	+	+	
3	Лабораторные работы		+	+
4	Самостоятельная работа	+	+	+

Сокращение:

3. - знание; У. - умение; В. - владение.

## 2.3. Структура компетенций по дисциплине Технология сельскохозяйственного машиностроения

<p><b>ПКС-1.</b> Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.</p> <p><b>ПКС-4</b> Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</p>		
Знать (1.1.2,3)	Уметь (1.1,2,3)	Владеть (1,1,,2,3)

.современную методику раз-работки техни-ческой документации для производства наземных транспортно-технологических машин	Лекция № 1.	использовать современную техническую документацию для модернизации и обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования		методикой эффективного использования технических средств и технологического оборудования наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	
Знать (4.1.2,3)		Лабораторные работы разделов №.1, 2,3.		Лабораторные работы разделов № 1, 2, 3.	
		Уметь (4.1,2,3)		Владеть (4,1,.2,3)	
методику разработки документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации методикой оценки документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования .	Лекции № 1	использовать методику разработки документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Лабораторные работы разделов №.1, 2,3.	методикой оценки документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	Лабораторные работы разделов № 1, 2, 3.

### 3.ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «наземные транспортно-технологические машины» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная

аттестация по дисциплине «Упрочняющие технологии» проводится в соответствии с учебным планом в 6 семестре в форме экзамена и в 7 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к экзамену (зачету) по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене и зачёте носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачёте;
- результатами автоматизированного тестирования знания основных понятий;
- активной работой на лабораторных занятиях.

### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины,

проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций (или их части)	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Введение. Значение дисциплины триботехники на долговечность деталей наземных транспортно-технологичных	Значение дисциплины в подготовке инженерно-технических работников в области. технических систем в агробизнесе. Роль отечественных ученых в развитии триботехники... Основные понятия и определения..	ПКС-1.1,2	Вопрос на зачёте 1-12
2	Оборудование для проведения экспериментальных исследований процесса трения..	Лабораторные установки для проведения испытаний материалов на трение и износ при закреплённом абразивном зерне. Твердомер, микрометр	ПКС– 1.3	Вопрос на зачёте 13-21
3	Физические основы разрушения материалов при трении	Влияние твердости материала на коэффициент трения и скорость износа	ПКС– 4.1.2	Вопрос на зачёте 22-34
4	.Виды трения и энергитические затраты в процессе контакта двух твёрдых тел	Влияние шероховатости поверхности на коэффициент трения и и удельную работу...	ПКС– 4.3	Вопрос на зачёте 35-42

#### Вопросы к зачету

1. Роль технологий в процессе трения и износа деталей ..
2. Перечислите признаки основных видов трения в машинах.
3. Двойственная природа трения.
4. Формула закона Амонтона-Кулона.
5. Укажите различия нормального и патологического процесса трения.
6. Перечислите параметры качества деталей машин.
7. Перечислите факторы, формирующие рабочий рельеф поверхности деталей в процессе трения.
8. Причины возникновения недопустимого рабочего рельефа поверхности деталей.
9. Покажите зависимость изменения коэффициента трения от скорости и давления.

10. Напишите формулу энергетического баланса процесса внешнего трения.
11. Дайте определение понятию изнашивание.
12. Дайте определение понятию износ.
13. Классификация видов износа и повреждаемости.
14. Расчёт износа материала при трении.
15. Дайте определение фрикционным материалам.
16. Дайте определение износостойким материалам.
17. От чего зависит выбор материалов при конструировании узлов трения.
18. При каком объёме партии деталей выгодно применять порошковые антифрикционные материалы.
19. Применение сплавов из цветных металлов в узлах трения.
20. Правила сочетания материалов в узлах трения.
21. Перечислите конструктивные способы повышения износостойкости деталей.
22. Перечислите преимущества подшипников качения перед подшипниками скольжения.
23. Недостатки подшипников качения.
24. Какие используют присадки по назначению.
25. От каких условий зависит выбор смазочных материалов.
26. Перечислите технологические способы повышения износостойкости деталей.
27. История развития композиционных материалов. Термины и определения.
28. Связь износа с физико-механическими свойствами.
29. Расчёт температуры на пятне контакта.
30. Методы измерения износа, сил и момента трения.
31. Строение плёнки смазки.
32. Износ масляной плёнки.
33. Эксплуатационные способы повышения износостойкости деталей
34. Окислительный износ.
35. Усталостный износ.
36. Абразивный износ.
37. Коррозионный износ.
38. Расчёт фактической площади контакта трущихся деталей.
39. Назначение присадок к смазочным материалам.
40. Расчёт энергетических параметров процесса трения.
41. Лабораторные установки для проведения испытаний материалов на трение и износ при закреплённом абразивном зерне.
42. Лабораторные установки для проведения испытаний материалов на трение и износ при свободном абразивном зерне.

#### **Темы письменных работ**

- 1. Пути повышения износостойкости материалов.**
- 2. Изнашивание деталей из полимерных материалов.**
- 3. Термодинамический подход к прогнозированию износостойкости материалов при трении.**
- 4. Применение фторопласта в узлах трения машин.**
- 5. Зависимость коэффициента трения от типа смазывающего материала.**
- 6. Механизмы коррозионного износа деталей в узлах машин.**
- 7. Взаимосвязь износостойкости материалов с надёжностью работы машин и механизмов.**
- 8. Зависимость скорости износа материалов от размеров и концентрации абразивных частиц.**



9. Расчет напряженного состояния поверхностного слоя контактирующих твердых тел при трении.
10. Расчет температуры в зоне трения при использовании различных типов СОЖ.
11. Расчет реального контакта твердых тел при трении.
12. Процесс схватывания трущихся деталей при сухом и граничном трении.
13. Износ углеродистых и легированных сталей.
14. Износ деталей из серых и высокопрочных чугунов.
15. Механизм абразивного изнашивания при трении скольжения.
16. Механизм внедрения абразивной частицы в поверхность трения.
17. Износ композиционных материалов...
18. Условия возникновения заедания.
19. Переход от упругого деформирования неровностей к пластическому.
20. Закономерности трения шин по сухим недеформируемым покрытиям.

### 3.2 Критерии оценки знаний студентов

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и успешно сдать отчеты по всем лабораторным работам, выполнить весь объем самостоятельной индивидуальной работы (реферат и самостоятельная работа – 6 семестр), выполнить и защитить курсовой проект (6 семестр) и иметь положительные оценки при текущем контроле (аттестации).

Оценивание студента на зачёте

Зачет проставляется:

- если студент обладает знаниями программного материала, правильно формулирует основные понятия, приводит примеры; учитывается текущая успеваемость в течение семестра при выполнении контрольных работ, решении задач и тестирование (5 баллов);

Зачет не проставляется:

- если студент неверно дает определения, имеет отрицательные результаты при выполнении контрольных работ, решении задач.

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

1. Сколько процентов отказа машин при эксплуатации определяется износом деталей?

- а) – 10%;                      б) – 40%;                      в) – 70%

2. По какой формуле рассчитывается коэффициент трения?

- а) –  $N / F_{тр.}$ ;                      б) –  $F_{тр.} / N$ ;                      в) –  $F_{тр.} / W_{тр}$

3. Кем была сформулирована двойственная природа внешнего трения?

- а) – Ньютоном;                      б) – Кулоном;                      в) – Леонардо да Винчи

4. Коэффициент трения постоянная величина?

- а) – да;                      б) – нет

5. Граничное трение предусматривает наличие минерального масла в зоне трения?



- 21 Сколько видов износа Вы знаете?  
а) – 1;                                      б) – 2;                                      в) – 3
- 22 Как изменяется мощность трения  $W_{тр}$  при замене эмульсии на минеральное масло?  
а) – увеличивается;                      б) – уменьшается
- 23 Сколько существует видов смазывающих материалов?  
а) – 1;                      б) – 2;                      в) – 3;                      г) – 4
- 24 При усталостном повреждении трущихся материалов напряжение в зоне контакта  
а) – постоянное;                      б) – переменное
- 25 Фреттинг-процесс характерен перемещениями деталей пары трения  
а) – большими;                      б) – малыми
- 26 Фреттинг-процесс характерен давлением в зоне контакта  
а) – большим;                      б) – малым
- 27 Сколько существует механизмов протекания коррозии?  
а) – 1;                      б) – 2
- 28 Сколько существует видов коррозии?  
а) – 6;                      б) – 8;                      г) – 10
- 29 В процессе приработки деталей шероховатость поверхностей  
а) – увеличивается;                      б) – уменьшается;                      в) – не изменяется
- 30 Баббиты используются в подшипниках  
а) – качения;                      б) – скольжения;                      в) – самосмазывающихся
- 31 Сталь ШХ15 используются в подшипниках  
а) – скольжения;                      б) – качения
- 32 Подшипники из Фторопласт-4 требуют наличия смазки?  
а) – да;                      б) – нет
- 33 Каких сочетаний материалов необходимо избегать в парах трения?  
а) – мягкого с мягким;                      б) – твёрдого с мягким;                      в) – одноимённых материалов
- 34 Сколько способов повышения износостойкости деталей Вы знаете?  
а) – 1;                      б) – 2;                      в) – 3
- 35 Сколько технологических способов повышения износостойкости деталей Вы знаете?  
а) – 4;                      б) – 6;                      в) – 8
- 36 Сколько эксплуатационных способов повышения износостойкости деталей Вы знаете?  
а) – 3;                      б) – 4;                      в) – 5
- 37 Твёрдые смазочные материалы обеспечивают коэффициент трения

а) – 0,005;                      б) – 0,1;                      в) – 0,5

38 Во сколько раз повышается долговечность узлов трения металлоплакирующие смазочные материалы?

а) – 2;                      б) – 4;                      в) – 6

39 При какой температуре определяется вязкость масла номинальная?

а) – 50...100 оС;                      б) – 100...150 оС;                      в) – 150...200 оС

40 Фактическая площадь трения

а) – больше контурной;      б) – меньше контурной

41 Образцы для испытания на износостойкость на машине трения МТ-62М имеют форму

а) – плоскую;                      б) – круглую

42 Нагрузка на образец на машине трения МТ-62М осуществляется

а) – грузом;                      б) – винтом

43 При испытании образцов на машине трения МТ- 62М используется абразив

а) – свободный;                      б) – закреплённый

44 Что вращается при испытании образцов на машине трения МТ-62М?

а) – образец;                      б) – контртело

45 Какой вид трения можно исследовать на машине МТ-62М?

а) – жидкостное;                      б) – граничное;                      в) – сухое

46 Какой абразив используется при испытании образцов на машине трения Сибирского физико-технического института?

а) – закреплённый;                      б) – свободный

47 Сколько образцов можно использовать одновременно Сибирского физико-технического института?

а) – 1;                      б) – несколько

48 Какая форма образцов используется на машине трения СМЦ-2?

а) – круглая;                      б) – плоская

49 Сколько электроприводов имеет машина трения СМЦ-2?

а) – 1;                      б) – 2;                      в) – 3

50 Сколько шнеков используется при испытании образцов на шнековой машине?

а) – 1;                      б) – 2;                      в) – 3

51 Образец при испытании на шнековой машине

а) – вращается;                      б) – не вращается

52 Давление на образец при испытаниях на шнековой машине создаёт

а) – груз;                      б) – шнек;                      в) – винт

53 Сколько электроприводов имеет конструкция шнековой машины?



15-а	1-б	47-б
16-б	32-б	48-а,б

Критерии оценки тестовых заданий  
 Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

$$\text{оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов} \cdot 100\%}{\text{Всего вопросов в тесте}}$$

где Оц.тестир,- оценка за тестирование. Сдача тестов является составной для получения зачёта по дисциплине «Упрочняющие технологии».

Тест сдан при 60% правильных ответов и выше.  
 Тест не сдан при правильных ответах 59% и ниже.