

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейников Александр Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbed25726a1609064405508986abb255891f288f915a1551fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан инженерного факультета

к.т.н., профессор

 Стребков С.В.

«16» апреля 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«ОСНОВЫ ТРИБОЛОГИИ»**

Направление подготовки – 35.04.06 «Агроинженерия»

Магистерская программа:

Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Квалификация – «магистр»

п. Майский 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (квалификация – магистр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1047 от 23 сентября 2015 года.
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по 35.04.06 Агроинженерия для подготовки магистров по магистерским программам «Технологии и средства механизации сельского хозяйства», «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве», «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Составитель:

К.т.н., профессор кафедры «Технический сервис в АПК»  
к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис в АПК»

Стребков С.В.  
Бондарев А.В.

Рассмотрена на заседании кафедры «Технический сервис в АПК»

«04» 07 2018 г. протокол № 11/17-18

Зав. кафедрой


 Бондарев А.В.

Согласована с выпускающей кафедрой

«Машины и оборудование в агробизнесе»

«04» июль 2018 г. протокол № 12-17/18

Зав. кафедрой

 Макаренко А.Н.

Одобрено методической комиссией инженерного факультета

«05» 09 2018 г. протокол № 9-17/18.

Председатель методической комиссии

 Слободюк А.П.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель дисциплины** – формирование у студентов знаний и навыков по фундаментальным основам теории трения и изнашивания твёрдых тел, системы компетенций для решения профессиональных задач по эффективному использованию сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства на предприятиях различных организационно-правовых форм; по обеспечению высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования.

### 1.2. Задачи:

овладение знаниями о механизмах и закономерностях трения, умение решать насущные производственные вопросы, связанные со снижением энергопотерь на трение, износа трибосопряжений, а также умение проектировать и рассчитывать узлы трения с учетом трибологических аспектов.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Основы трибологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части цикла, предусмотренных учебным планом подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия, магистерская программа: «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Производственная практика Современные проблемы отрасли
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ методы и средства определения основных физико-механических и химических свойств веществ.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ оформлять, представлять, описывать исходные данные и состояние, результаты работы на языке символов (терминов, формул), введенных и используемых в курсе согласно систем СИ, ЕСКД, ЕСТД, отраслевых стандартов и профессиональной коммуникации;</li> <li>➤ выбирать необходимые приборы и оборудование для проведения необходимых анализов и запланированных экспериментов;</li> <li>➤ высказывать, формулировать, выдвигать гипотезы о причинах возникновения отказа при эксплуатации техники, о путях ее развития и последствиях;</li> <li>➤ планировать свою деятельность по изучению курса и решению задач курса;</li> <li>➤ рассчитывать, определять, находить, вычислять, оценивать, измерять признаки,</li> </ul>

	<p>параметры, характеристики, величины, состояния, используя известные модели, методы, средства, приемы, алгоритмы, закономерности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ выбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, средства, критерии для решения различных задач;</li> <li>➤ пользоваться справочной, нормативной, методической, научно-технической литературой и периодической литературой;</li> <li>➤ формулировать, ставить, формализовать проблемы, вопросы и задачи.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</li> <li>➤ организовывать планирование, анализ, самооценку своей учебно-познавательной деятельности;</li> <li>➤ систематизировать полученные результаты;</li> <li>➤ навыками получения и оценки результатов измерений, обобщения информации, описания результатов, представления выводов и предложений;</li> <li>➤ находить нестандартные способы решения задач;</li> <li>➤ обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определенным критериям;</li> <li>➤ прогнозировать и моделировать развитие событий, результаты математического или физического эксперимента, последствия своих действий (решений, профессиональной деятельности).</li> </ul>
--	---

Содержание дисциплины является логическим продолжением изучения дисциплин бакалавриата («Топливо и смазочные материалы», «Химия», «Физика»). В свою очередь оно служит основой для освоения остальных дисциплин подготовки магистра, а также для проведения диссертационных исследований.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<b>Знать:</b> теорию и практические методы метрологии; принципы сертификации и стандартизации продукции, техники и технологий; теорию и практику управления качеством продукции и услуг; качественные признаки и параметры технического состояния

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		<p>машин; основные принципы системы технического диагностирования сельскохозяйственной техники, факторы, определяющие техническую готовность, ресурс и надежность машин, признаки нарушения работоспособности машин; современные методы и средства принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц</p> <p><b>Уметь:</b> определять предельное состояние составных частей машин и производить их регулировки, определять потребность в техническом обслуживании и ремонте; анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оформления нормативной документации.</p>
ПК-6	<p>способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ</p>	<p><b>Знать:</b> современные методы и приборы для измерения, исследования и контроля показателей качества сельскохозяйственной техники, сельскохозяйственных и перерабатывающих технологических процессов; цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; методы автоматизации исследовательских работ; рациональные приемы поиска научно-технической информации, патентного поиска; схемы контроля технологических процессов, автоматизации оборудования и аппаратуру для его оснащения, включая микропроцессоры и ПЭВМ</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать требования к точности деталей; пользоваться компьютерными программами для решения задач, связанных с определением триботехнических параметров</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — навыками конструирования типовых деталей и их соединений</p>

#### IV ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц - 108 часов.

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>3</b>
Общая трудоёмкость, всего, час	108
<i>зачетные единицы</i>	3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>49</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>
В том числе:	
Лекции	10
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	22
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>13</b>
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	_*
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно)	13
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>
В том числе:	
Зачет	4
Экзамен (на 1 группу)	-
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>59</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>59</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	6
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	14
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	29
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

#### 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1. Основы прочности поверхностного слоя деталей</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>22</b>
1 Основные представления о контактировании и трении соприкасающихся поверхностей	13	1	3	Консультации	9
2 Динамические процессы в узлах трения	14	2	4		8
3 Строение, физико-механические свойства и особенности состояния поверхностного слоя	11	2	4		5
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	-	-	-		-
<b>Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей</b>	<b>49</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>27</b>
1 Изнашивание	14	2	4	Консультации	8
2 Триботехника	11	1	3		7
3 Методы обеспечения высоких эксплуатационных свойств узлов трения	18	2	4		12
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	-	-	-		-
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	10	-	-	-	10
<i>Зачет</i>	4	-	-	4	-

#### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1. Основы прочности поверхностного слоя деталей</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>22</b>
<b>1 Основные представления о контактировании и трении соприкасающихся поверхностей</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Консультации	<b>9</b>
1.1 Основные представления о контактировании и трении соприкасающихся поверхностей	3	1	-		2

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					
	Очная форма обучения					
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	
1.2 Анализ контактирования и оценка площади соприкосновения	5	-	3		2	
1.3 Основные термины и определения	2	-	-		2	
1.4 Проблемы, связанные с триботехникой	1	-	-		1	
1.5 Сроки службы трущихся деталей машин. Убытки от трения и износа в машинах	2	-	-		2	
<b>2 Динамические процессы в узлах трения</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	
2.1 Динамические процессы в узлах трения	4	2	-		2	
2.2 Динамическая характеристика узлов трения	6	-	4		2	
2.3 Физико-химические свойства поверхностей тел	4	-	-		4	
<b>3 Строение, физико-механические свойства и особенности состояния поверхностного слоя</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>5</b>	
3.1 Строение, физико-механические свойства и особенности состояния поверхностного слоя	4	2	-		2	
3.2 Способы оценки активационных параметров разрушения материалов	5	-	4		1	
3.3 Адсорбция и хемосорбция. Адсорбционный эффект понижения прочности (эффект Ребиндера)	2	-	-		2	
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	-	-	-		-	
<b>Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей</b>	<b>49</b>	<b>5</b>	<b>11</b>		<b>6</b>	<b>27</b>
<b>1 Изнашивание</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<i>Консультации</i>	<b>8</b>
1.1 Изнашивание	4	2	-	2		
1.2 Физические методы изучения состояния поверхностных слоев	6	-	4	2		
1.3 Основные понятия о механизме изнашивания пар трения	2	-	-	2		
1.4 Механизм изнашивания металлических поверхностей Усталость при изнашивании металлических поверхностей	1	-	-	1		
1.5 Механизм изнашивания полимеров и резины	1	-	-	1		
<b>2 Триботехника</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>		
2.1 Триботехника	3	1	-	2		
2.2 Физико-механические свойства и методики оценки характеристик; состав масел и механизм смазочного действия	5	-	3	2		
2.3 Эффект безызносности, избирательный перенос, физические основы эффекта безызносности	1	-	-	1		



Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
2.4 Смазывание деталей машин Виды смазки. Механизм смазочного действия при граничной смазке. Присадки к смазочным материалам.	1	-	-		1
2.5 Жидкие смазочные материалы. Пластичные (консистентные) смазочные материалы. Твердые смазочные материалы. Самосмазывающиеся материалы. Температурная стойкость граничных смазочных слоёв	1	-	-		1
<b>3 Методы обеспечения высоких эксплуатационных свойств узлов трения</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>12</b>
3.1 Методы обеспечения высоких эксплуатационных свойств узлов трения	4	2	-		2
3.2 Технологические методы обеспечения высокой износостойкости узлов трения	6	-	4		2
3.3 Материалы трущихся поверхностей пар трения Правила сочетания материалов Методика подбора материалов пар трения	2	-	-		2
3.4 Конструктивные способы повышения износостойкости детали	2	-	-		2
3.5 Технологические способы повышения износостойкости деталей	2	-	-		2
3.6 Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) поверхностей стальных и чугунных деталей	2	-	-		2
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	-	-	-		-
<b><i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i></b>	10	-	-	-	<b>10</b>
<b><i>Зачет</i></b>	4	-	-	<b>4</b>	-

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зая	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-2, ПК-6</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>59</b>	<b>Зачет</b>	<b>40</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								Тестирование	5
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	25
<b>1</b>	<b>Основные представления о контактировании и трении соприкасающихся поверхностей</b>	<b>ПК-2, ПК-6</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<i>Консультации</i>	<b>9</b>		<b>12</b>
1.1	Основные представления о контактировании и трении соприкасающихся поверхностей		3	1	-		2	Устный опрос	
1.2	Анализ контактирования и оценка площади соприкосновения		5	-	3		2	Устный опрос	
1.3	Основные термины и определения		2	-	-		2	Устный опрос	
1.4	Проблемы, связанные с триботехникой		1	-	-		1	Устный опрос	
1.5	Сроки службы трущихся деталей машин. Убытки от трения и износа в машинах		2	-	-		2	Устный опрос	
<b>2</b>	<b>Динамические процессы в узлах трения</b>	<b>ПК-2, ПК-6</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>		
2.1	Динамические процессы в узлах трения		4	2	-		2	Устный опрос	
2.2	Динамическая характеристика узлов трения		6	-	4		2	Устный опрос	
2.3	Физико-химические свойства поверхностей тел		4	-	-		4	Устный опрос	
<b>3</b>	<b>Строение, физико-механические свойства и особенности состояния поверхностного слоя</b>	<b>ПК-2, ПК-6</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>5</b>		Устный опрос
3.1	Строение, физико-механические свойства и особенности состояния поверхностного слоя		4	2	-		2	Устный опрос	
3.2	Способы оценки активационных параметров разрушения материалов		5	-	4		1	Устный опрос	

№ п/п	Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зая	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа		
3.3	Адсорбция и хемосорбция. Адсорбционный эффект понижения прочности (эффект Ребиндера)		2	-	-		2	Устный опрос	
	<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>		-	-	-		-	Тестирование	
	<b>Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей</b>	<b>ПК-2, ПК-6</b>	<b>49</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>27</b>		<b>13</b>
<b>1</b>	<b>Изнашивание</b>		<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<i>Консультации</i>	<b>8</b>		
1.1.	Изнашивание		4	2	-		2	Устный опрос	
1.2	Физические методы изучения состояния поверхностных слоев		6	-	4		2	Устный опрос	
1.3	Основные понятия о механизме изнашивания пар трения		2	-	-		2	Устный опрос	
1.4	Механизм изнашивания металлических поверхностей Усталость при изнашивании металлических поверхностей		1	-	-		1	Устный опрос	
1.5	Механизм изнашивания полимеров и резины		1	-	-		1	Устный опрос	
<b>2</b>	<b>Триботехника</b>	<b>ПК-2, ПК-6</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		<b>7</b>		
2.1	Триботехника		3	1	-		2	Устный опрос	
2.2	Физико-механические свойства и методики оценки характеристик; состав масел и механизм смазочного действия		5	-	3		2	Устный опрос	
2.3	Эффект безызносности, избирательный перенос, физические основы эффекта безызносности		1	-	-		1	Устный опрос	
2.4	Смазывание деталей машин Виды смазки. Механизм смазочного действия при граничной смазке. Присадки к смазочным материалам.		1	-	-	1	Устный опрос		
2.5	Жидкие смазочные материалы. Пластичные (консистентные) смазочные материалы. Твердые смазочные материалы. Самосмазывающиеся материалы. Температурная стойкость граничных смазочных слоёв		1	-	-	1	Устный опрос		
<b>3</b>	<b>Методы обеспечения высоких эксплуатационных свойств узлов трения</b>	<b>ПК-2, ПК-6</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>			

№ п/п	Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зая	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа		
3.1	Методы обеспечения высоких эксплуатационных свойств узлов трения		4	2	-		2	Устный опрос	
3.2	Технологические методы обеспечения высокой износостойкости узлов трения		6	-	4		2	Устный опрос	
3.3	Материалы трущихся поверхностей пар трения Правила сочетания материалов Методика подбора материалов пар трения		2	-	-		2	Устный опрос	
3.4	Конструктивные способы повышения износостойкости детали		2	-	-		2	Устный опрос	
3.5	Технологические способы повышения износостойкости деталей		2	-	-		2	Устный опрос	
3.6	Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) поверхностей стальных и чугунных деталей		2	-	-		2	Устный опрос	
	<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>		-	-	-	-	Тестирование		
<b>III. Творческий рейтинг</b>			<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>		<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>			<b>10</b>	-	-	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>Зачет</b>	<b>5</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения.»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	<i>Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.</i>	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	25

Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, <i>участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.</i>	5
Выходной	<i>Является</i> результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	5
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	40

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 21 балла	21-28 баллов	28-33 баллов	34-40 баллов

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2)

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

1. Надежность механических систем: Учебник [Электронный ресурс]/ В.А.Зорин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 380 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=478990>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Основы триботехники: Учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-16-006712-4, 500 экз. Режим доступа - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405409>

2. Материалы лекций по дисциплине «Основы трибологии» для обучающихся по направлению 110800.68 — Агроинженерия, квалификация магистр [Электронный ресурс] : курс лекций / БелГСХА им. В.Я. Горина ; сост.: А.В. Бондарев, С.В. Стребков. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : [б. и.], 2012. Режим доступа: <https://clck.ru/EWhiQ>

3. Практикум по дисциплине «Основы трибологии» для обучающихся по направлению 110800.68 — Агроинженерия, квалификация магистр [Электронный ресурс]: практикум / БелГСХА им. В.Я. Горина ; сост.: А.В. Бондарев, С.В. Стребков. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : [б. и.], 2012. Режим доступа: <https://clck.ru/EWhk2>

4. Глоссарий по дисциплине «Основы трибологии» [Электронный ресурс] : словарь / БелГСХА им. В.Я. Горина ; сост.: А.В. Бондарев, С.В. Стребков. -

Электрон. текстовые дан. - Белгород: [б. и.], 2012. - эл. опт. диск. Режим доступа: <https://clck.ru/ETVvL>

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном (практическом) занятии. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>трение, вязкость, несущая способность, шероховатость, триботехника, трибология</i> ) и др.
Практические (лабораторные) занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
---------------------	--

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические (лабораторные) занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т. ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, решение задач, выполнение тестовых заданий, устным опросам, зачету и пр.), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое (лабораторное) занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому (лабораторному) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к

материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи, кейсы, эссе и проч.). Их выполнение призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

### **6.3.2 Видеоматериалы**

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>



#### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozyajstvo.ru/>
3. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
6. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>
7. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
9. **АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК** – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>
10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
11. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
12. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>
13. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>
14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
15. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
17. Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - <http://natlib.ru/.../643-fond-polnotekstovyykh-elektronnykh-dokumentov-tsentralnoj-nauch/>

18. Электронная библиотека «Наука и техника» - предоставление открытого доступа к научно-популярным, учебным, методическим и просветительским изданиям (книги, статьи, журналы, издания НиТ) - <http://n-t.ru/>
19. Энциклопедия по машиностроению XXL -: оборудование, материаловедение, механика и – содержит статьи, чертежи и сборки и классифицированы знания 6000 книг и учебников - <http://mashxxl.info/index/>

#### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

По предмету «Основы трибологии» необходимо использовать электронный ресурс кафедры технического сервиса в АПК.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный.

### **VII Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория лекционного типа 806, Кирова, 20, оснащенная техническими средствами обучения для представления учебной информации (*мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций (слайд-фильмов) и видеофильмов, проектор, экран*)
- Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации 814, ул. Кирова, 22, оснащенные лабораторным оборудованием (*Специализированная мебель, Аппарат АВП-М, Аппарат для определения вспышки в открытом тигле, Аппарат для определения давления насыщенных паров автомобильных бензинов АДП-02, Аппарат ПАФ, Аппарат ТВ-1, Аппарат ТВ-2, Аппарат температур застывания и помутнения дизельных топлив ЛАЗ-М1, АРНС-1Э, Вычислительная машина IBM PC AM, Лаборатория анализа масел «Лама 7», Лаборатория полевая, Лабораторный комплект анализа качества нефтепродуктов, Машина на трение и износ СМТ-1, Прибор «Термотон-014», Прибор для определения против окисления, Стенд для очистки гидромасел, Стол лабораторный с вытяжными шкафами, Шкаф ШСВЛ-80*)
- Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Основы трибологии

дисциплина (модуль)

35.04.06 Агроинженерия

направление подготовки/специальность

**ДОПОЛНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**ИЗМЕНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**УДАЛЕНО** (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась  
программа

Кафедра _____	Кафедра технического сервиса в АПК
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия инженерного факультета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ Слободюк А. П.

Декан инженерного факультета \_\_\_\_\_ Стребков С.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине Основы трибологии

направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

профиль Технологии и средства механизации сельского хозяйства

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-2	готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> теорию и практические методы метрологии; принципы сертификации и стандартизации продукции, техники и технологий; теорию и практику управления качеством продукции и услуг; качественные признаки и параметры технического состояния машин; основные принципы системы технического диагностирования сельскохозяйственной техники, факторы, определяющие техническую готовность, ресурс и надежность машин, признаки нарушения работоспособности машин; современные методы и средства принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц	Модуль 1. Основы прочности поверхностного слоя деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
				Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> определять предельное состояние составных частей машин и производить их регулировки,	Модуль 1. Основы прочности поверхностного слоя деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет

			определять потребность в техническом обслуживании и ремонте; анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака;	Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками оформления нормативной документации.	Модуль 1. Основы прочности поверхностного слоя деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
				Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
ПК-6	способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ	Первый этап (пороговый уровень)	<b>Знать:</b> современные методы и приборы для измерения, исследования и контроля показателей качества сельскохозяйственной техники, сельскохозяйственных и перерабатывающих технологических процессов; цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; методы автоматизации исследовательских работ; рациональные приемы поиска научно-технической информации, патентного поиска; схемы контроля технологических процессов, автоматизации оборудования и аппаратуру для его оснащения, включая микропроцессоры и ПЭВМ	Модуль 1. Основы прочности поверхностного слоя деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
				Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет

		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> устанавливать требования к точности деталей; пользоваться компьютерными программами для решения задач, связанных с определением триботехнических параметров.	Модуль 1. Основы прочности поверхностного слоя деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
				Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — навыками конструирования типовых деталей и их соединений	Модуль 1. Основы прочности поверхностного слоя деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет
				Модуль 2. Конструктивные и технологические способы повышения износостойкости деталей	Устный опрос, тестирование, ситуационная задача	Зачет

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания по дисциплине  
«Основы трибологии»

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<b>Не зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>
<b>ПК-2</b>	готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	Готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК не сформирована	Частично сформирована готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	Владеет готовностью к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	Полностью владеет готовностью к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК
	<b>Знать:</b> теорию и практические методы метрологии; принципы сертификации и стандартизации продукции, техники и технологий; теорию и практику управления качеством продукции и услуг; качественные признаки и параметры технического состояния машин; основные принципы системы технического диагностирования сельскохозяйственной техники, факторы, определяющие техническую готовность, ресурс и надежность машин, признаки нарушения работоспособности машин; современные методы и средства принципы нормирования точности и обеспечения	<b>Не знает:</b> теорию и практические методы метрологии; принципы сертификации и стандартизации продукции, техники и технологий; теорию и практику управления качеством продукции и услуг; качественные признаки и параметры технического состояния машин; основные принципы системы технического диагностирования сельскохозяйственной техники, факторы, определяющие техническую готовность, ресурс и надежность машин, признаки нарушения работоспособности машин; современные методы и средства принципы нормирования	<b>Частично знает:</b> теорию и практические методы метрологии; принципы сертификации и стандартизации продукции, техники и технологий; теорию и практику управления качеством продукции и услуг; качественные признаки и параметры технического состояния машин; основные принципы системы технического диагностирования сельскохозяйственной техники, факторы, определяющие техническую готовность, ресурс и надежность машин, признаки нарушения работоспособности машин; современные методы и средства принципы нормирования точности и обеспечения	<b>Знает:</b> теорию и практические методы метрологии; принципы сертификации и стандартизации продукции, техники и технологий; теорию и практику управления качеством продукции и услуг; качественные признаки и параметры технического состояния машин; основные принципы системы технического диагностирования сельскохозяйственной техники, факторы, определяющие техническую готовность, ресурс и надежность машин, признаки нарушения работоспособности машин; современные методы и средства принципы нормирования точности и обеспечения	<b>Знает в совершенстве:</b> теорию и практические методы метрологии; принципы сертификации и стандартизации продукции, техники и технологий; теорию и практику управления качеством продукции и услуг; качественные признаки и параметры технического состояния машин; основные принципы системы технического диагностирования сельскохозяйственной техники, факторы, определяющие техническую готовность, ресурс и надежность машин, признаки нарушения работоспособности машин; современные методы и средства принципы нормирования точности и обеспечения



Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<b>Не зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>
	<p>взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц</p> <p><b>Уметь:</b> определять предельное состояние составных частей машин и производить их регулировки, определять потребность в техническом обслуживании и ремонте; анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> навыками оформления нормативной документации.</p>	<p>точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц</p> <p><b>Не умеет:</b> определять предельное состояние составных частей машин и производить их регулировки, определять потребность в техническом обслуживании и ремонте; анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака.</p> <p><b>Не владеет навыками:</b> навыками оформления нормативной документации.</p>	<p>взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц</p> <p><b>Частично умеет:</b> определять предельное состояние составных частей машин и производить их регулировки, определять потребность в техническом обслуживании и ремонте; анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака.</p> <p><b>Частично владеет навыками:</b> навыками оформления нормативной документации.</p>	<p>взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц.</p> <p><b>Умеет:</b> определять предельное состояние составных частей машин и производить их регулировки, определять потребность в техническом обслуживании и ремонте; анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака</p> <p><b>В основном владеет навыками:</b> навыками оформления нормативной документации.</p>	<p>взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц.</p> <p><b>Умеет самостоятельно:</b> определять предельное состояние составных частей машин и производить их регулировки, определять потребность в техническом обслуживании и ремонте; анализировать данные о качестве продукции и определять причины брака.</p> <p><b>В полном объеме владеет навыками:</b> навыками оформления нормативной документации.</p>
<b>ПК-6</b>	<p>способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ</p>	<p>Способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ сформирована.</p>	<p>Частично владеет способностью к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ</p>	<p>В основном владеет способностью к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ</p>	<p>В полном объеме владеет способностью к проектной деятельности на основе системного подхода, умением строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ</p>
	<p><b>Знать:</b> современные методы и приборы для измерения, исследования и контроля</p>	<p><b>Не знает:</b> современные методы и приборы для измерения, исследования и контроля</p>	<p><b>Частично знает:</b> современные методы и приборы для измерения, исследования и контроля</p>	<p><b>Знает в основном:</b> современные методы и приборы для измерения, исследования и контроля</p>	<p><b>Самостоятельно способен обосновать:</b> современные методы и приборы для измерения,</p>

	<p>показателей качества сельскохозяйственной техники, сельскохозяйственных и перерабатывающих технологических процессов; цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; методы автоматизации исследовательских работ; рациональные приемы поиска научно-технической информации, патентного поиска; схемы контроля технологических процессов, автоматизации оборудования и аппаратуру для его оснащения, включая микропроцессоры и ПЭВМ.</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать требования к точности деталей; пользоваться компьютерными программами для решения задач, связанных с определением триботехнических параметров.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; — навыками конструирования типовых деталей и их соединений</p>	<p>показателей качества сельскохозяйственной техники, сельскохозяйственных и перерабатывающих технологических процессов; цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; методы автоматизации исследовательских работ; рациональные приемы поиска научно-технической информации, патентного поиска; схемы контроля технологических процессов, автоматизации оборудования и аппаратуру для его оснащения, включая микропроцессоры и ПЭВМ.</p> <p><b>Не умеет:</b> устанавливать требования к точности деталей; пользоваться компьютерными программами для решения задач, связанных с определением триботехнических параметров.</p> <p><b>Не владеет навыками:</b> навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения</p>	<p>показателей качества сельскохозяйственной техники, сельскохозяйственных и перерабатывающих технологических процессов; цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; методы автоматизации исследовательских работ; рациональные приемы поиска научно-технической информации, патентного поиска; схемы контроля технологических процессов, автоматизации оборудования и аппаратуру для его оснащения, включая микропроцессоры и ПЭВМ.</p> <p><b>Частично умеет:</b> устанавливать требования к точности деталей; пользоваться компьютерными программами для решения задач, связанных с определением триботехнических параметров.</p> <p><b>Частично владеет навыками:</b> навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других</p>	<p>показателей качества сельскохозяйственной техники, сельскохозяйственных и перерабатывающих технологических процессов; цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; методы автоматизации исследовательских работ; рациональные приемы поиска научно-технической информации, патентного поиска; схемы контроля технологических процессов, автоматизации оборудования и аппаратуру для его оснащения, включая микропроцессоры и ПЭВМ.</p> <p><b>Умеет:</b> устанавливать требования к точности деталей; пользоваться компьютерными программами для решения задач, связанных с определением триботехнических параметров.</p> <p><b>В основном владеет навыками:</b> навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других</p>	<p>исследования и контроля показателей качества сельскохозяйственной техники, сельскохозяйственных и перерабатывающих технологических процессов; цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; методы автоматизации исследовательских работ; рациональные приемы поиска научно-технической информации, патентного поиска; схемы контроля технологических процессов, автоматизации оборудования и аппаратуру для его оснащения, включая микропроцессоры и ПЭВМ.</p> <p><b>Самостоятельно способен:</b> устанавливать требования к точности деталей; пользоваться компьютерными программами для решения задач, связанных с определением триботехнических параметров.</p> <p><b>В полном объеме владеет навыками:</b> навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для</p>
--	---	--	--	---	--

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<b>Не зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>	<b>Зачтено</b>
		конструкторских, технологических и других документов; — навыками конструирования типовых деталей и их соединений	документов; — навыками конструирования типовых деталей и их соединений	документов; — навыками конструирования типовых деталей и их соединений	получения конструкторских, технологических и других документов; — навыками конструирования типовых деталей и их соединений

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

**Первый этап (пороговый уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

**Текущий контроль**

**Устный опрос**

**Модуль 1**

1. Что такое «Трибология»?
2. Что такое «Триботехника»?
3. Что такое «Трибохимия»?
4. Что такое «Трибофизика»?
5. Что такое «Трибомеханика»?
6. Что такое «Трибоматериаловедение»?
7. Что такое «Трибосопряжение»?
8. Что такое «Трибосистема»?
9. Что такое «Антифрикционность»?
10. Что такое «Фрикционность»?
11. Что такое «Третье тело»?
12. Что такое «Трибоанализ»?
13. Что такое «Трибометрия, трибодиагностика и трибомониторинг»?
14. Что такое «Внешнее и внутреннее трение, поверхность трения»?
15. Что такое «Сила трения, наибольшая сила трения покоя и коэффициент сцепления и трения (скольжения, качения)»?
16. Что такое «Предварительное смещение, скорость скольжения, внешнее трение (покоя, движения, скольжения, качения, качения с проскальзыванием, верчения, без смазочного материала, со смазочным материалом)» ?
17. Что такое «Смазка, смазочные материалы, смазывание»?
18. Поясните «Термины и роль гидрофильности и гидрофобности»
19. Что такое «Поверхностно-активные вещества (ПАВ)»
20. Назовите «Основные виды смазочных материалов»

**Модуль 2**

1. Классификация узлов трения
2. Каков круг задач, решаемых конструктором при создании узлов трения?
3. Сущность и определение водородного изнашивания.
4. Водородное охрупчивание.
5. Отличия водородного изнашивания от водородного охрупчивания.
6. Методы уменьшения и предупреждения водородного изнашивания.
7. Абразивное изнашивание
8. Окислительное изнашивание.
9. Изнашивание вследствие пластической деформации.
10. Изнашивание вследствие диспергирования.
11. Изнашивание в результате выкрашивания вновь образуемых структур.
12. Коррозия.
13. Кавитационное изнашивание
14. Гидродинамическое изнашивание
15. Вибрационная кавитация
16. Эрозионное изнашивание
17. Схватывание и заедание поверхностей при трении
18. Изнашивание при фреттинг-коррозии
19. Методы борьбы с фреттинг-коррозией
20. Трещинообразование на поверхности трения

**Тестирование (примеры)**

Банк тестовых заданий для предэкзаменационного тестирования студентов содержит более 150 вопросов и находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.bsau.edu.ru/>), и доступен по логину и паролю для каждого студента, который определяется номером зачетной книжки.

**Кто обосновал утверждение, что трение зависит от многих факторов (нагрузка, скорость, материалы, шероховатость, смазка, температура)?**

Леонардо да Винчи  
Амонтон  
Л. Эйлер  
Ш. Кулон

**Приверженцы какой из теорий трения считают, что трение возникает вследствие слипания поверхностей, прижатых друг к другу?**

адгезионной  
молекулярно-механической  
энергетической

**Приверженцы какой из теорий трения считают, что процесс трения представляется как результат двух взаимосвязанных процессов: деформации контактирующих микронеровностей и молекулярного взаимодействия материалов на пятнах фактического контакта?**

адгезионной  
молекулярно-механической  
энергетической

**Наука, изучающая взаимодействие контактирующих поверхностей с химически активной средой: проблемы коррозии при трении, химические основы избирательного переноса материалов, воздействие на поверхность деталей химически активных веществ, выделяющихся при трении из смазки и трущихся поверхностей**

трибохимия  
трибофизика  
трибомеханика

**Наука, изучающая физические явления взаимодействия контактирующих поверхностей при их взаимном перемещении**

трибохимия  
трибофизика  
трибомеханика

**Наука, изучающая механику взаимодействия контактирующих поверхностей при трении, законы рассеивания энергии, импульса, механическое подобие, колебания при трении, реверсивное трение, уравнения гидродинамики и тому подобное.**

трибохимия  
трибофизика  
трибомеханика

### Промежуточная аттестация

#### Зачет

1. Основные понятия: «Трибология», «Триботехника», «Трибохимия», «Трибофизика», «Трибомеханика», «Трибоматериаловедение», «Трибосопряжение», «Трибосистема»?
2. Поясните понятия «Антифрикционность», «Фрикционность», «Третье тело», «Трибоанализ», «Трибометрия, трибодиагностика и трибомониторинг»?
3. Внешнее и внутреннее трение, поверхность трения.
4. Сила трения, наибольшая сила трения покоя и коэффициент сцепления и трения (скольжения, качения).
5. Предварительное смещение, скорость скольжения, внешнее трение (покоя, движения, скольжения, качения, качения с проскальзыванием, вращения, без смазочного материала, со смазочным материалом).
6. Смазка, смазочные материалы, смазывание.
7. Термины и роль гидрофильности и гидрофобности.
8. Поверхностно-активные вещества (ПАВ).
9. Основные виды смазочных материалов.
10. Жидкие нефтяные и синтетические масла.
11. Пластичные смазки.
12. Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ).
13. Типы присадок к смазочным материалам.
14. Латентный период граничной смазки по Харди.
15. Адсорбция и абсорбция
16. «Адгезия и когезия.
17. Примеры трибологических законов
18. Номинальная  $A_a$ , контурная  $A_c$  и фактическая  $A_f$ , площади контакта/трения.
19. Приведите формулы и объясните понятия «Насыщенный и ненасыщенный контакты».
20. Что определяет поверхностный слой детали?
21. Объясните понятия «Шероховатость, субмикрощероховатость и волнистость поверхности».
22. Объясните построение опорной кривой Аббота.

23. Чему равна «Величина сближения/внедрения сферического индентора при вдавливании его в пластическое полупространство»?
24. Эффект Ребиндера.
25. Зависимость силы внешнего трения от перемещения.

### **Второй этап (продвинутый уровень)**

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т.д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

### **Текущий контроль**

#### **Устный опрос**

1. Что такое «жидкие нефтяные и синтетические масла» ?
2. Что такое «пластичные смазки» ?
3. Что такое «поверхностно-активные вещества» ?
4. Что такое «смазочно-охлаждающие жидкости» (СОЖ) ?
5. Назовите «Типы присадок к смазочным материалам»
6. Что такое «Латентный период» граничной смазки по Харди?
7. Что такое «Адсорбция и Абсорбция»?
8. Что такое «Адгезия и когезия»?
9. Приведите «Примеры трибологических законов»
10. Объясните, что такое «Номинальная  $A_a$ , контурная  $A_c$  и фактическая  $A_f$ , площади контакта/трения»?
11. Приведите формулы и объясните понятия «Насыщенный и ненасыщенный контакты».
12. Что определяет поверхностный слой детали?
13. Объясните понятия «Шероховатость, субмикрощероховатость и волнистость поверхности».
14. Приведите «Примеры параметров шероховатости поверхности»
15. Объясните «Построение опорной кривой Аббота»
16. Чему равна «Величина сближения/внедрения сферического индентора при вдавливании его в пластическое полупространство»?
17. Объясните «Эффект Ребиндера»
18. Приведите график «Зависимость силы внешнего трения от перемещения».
19. Объясните понятия «Прямая и обратная пары трения»
20. Изобразите и объясните, что такое «Динамическая модель Ван-дер-Поля»

### **Тестирование (примеры)**

#### **Трение двух тел при микроперемещениях до перехода к относительному движению**

трение покоя  
 трение движения  
 трения скольжения  
 трение качения

#### **Трение двух тел, находящихся в относительном движении**

трение покоя  
 трение движения  
 трения скольжения  
 трение качения

#### **Трение движения двух твердых тел, при котором скорости тел в точках касания различны по величине и направлению или по величине и направлению.**

трение покоя  
 трение движения  
 трения скольжения  
 трение качения

#### **Трение движения двух твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению**

трение покоя  
 трение движения  
 трения скольжения  
 трение качения

#### **Напряжения, существующие в теле при отсутствии внешних силовых нагрузок на него**

остаточные  
 продольные  
 поперечные  
 крутильные

**Слой поверхности детали, состоящий из адсорбированной пленки газов, влаги и смазочно-охлаждающей жидкости, которую можно удалить лишь нагревом детали в вакууме**

граничный слой  
 деформированный слой  
 промежуточный слой  
 материал с исходной структурой

**Слой поверхности детали, состоящий из сильно раздробленного металла с искаженной решеткой кристаллов и с обезуглероженными под действием высоких температур при шлифовании участками; в нем находятся окислы и нитриды, пустоты, надрывы и трещины**

граничный слой  
 деформированный слой  
 промежуточный слой  
 материал с исходной структурой

**Слой поверхности детали, состоящий из зерен, сильно деформированных под действием давления (шлифовального круга) и тангенциальных сил при шлифовании; в нем содержится структурно-свободный цементит, образовавшийся под действием высоких температур.**

граничный слой  
 деформированный слой  
 промежуточный слой  
 материал с исходной структурой

**Какой из слоев поверхности детали не изменяется по толщине при тонкой обработке (абразивными брусками, лентами и т.д.)?**

граничный слой  
 деформированный слой  
 промежуточный слой  
 материал с исходной структурой

**При удалении оксидной пленки с поверхности металлов коэффициент трения**

уменьшается  
 увеличивается  
 остается без изменений

### Промежуточная аттестация

#### Зачет

1. Объясните понятия «Прямая и обратная пары трения»
2. Динамическая модель Ван-дер-Поля
3. Качение упругих тел
4. Качение тел из материалов, обладающих свойствами релаксации и последствия
5. Что Вы можете сказать «О свободном качении тела и качении с тяговым моментом»?
6. Конус трения
7. Реология и модели Гука, Ньютона и Сен-Венана.
8. Метод седиментационного анализа.
9. Законы сухого трения по теории Хайкина-Кайдановского и Ишлинского-Крагельского.
10. Схемы контакта образцов при трибоиспытаниях.
11. Что понимается под микроструктурой?
12. Чем характеризуется физическое состояние металла?
13. Что такое разрушение структуры?
14. Дайте понятие микрорезания.
15. Этапы разрушения металла путем образования и развития трещин.
16. Классификация узлов трения
17. Каков круг задач, решаемых конструктором при создании узлов трения?
18. Сущность и определение водородного изнашивания.
19. Водородное охрупчивание.
20. Отличия водородного изнашивания от водородного охрупчивания.
21. Методы уменьшения и предупреждения водородного изнашивания.
22. Абразивное изнашивание
23. Окислительное изнашивание.
24. Изнашивание вследствие пластической деформации.
25. Изнашивание вследствие диспергирования.

26. Изнашивание в результате выкрашивания вновь образуемых структур.
27. Коррозия.
28. Кавитационное изнашивание
29. Гидродинамическое изнашивание
30. Вибрационная кавитация
31. Эрозионное изнашивание
32. Схватывание и заедание поверхностей при трении
33. Изнашивание при фреттинг-коррозии
34. Методы борьбы с фреттинг-коррозией
35. Трещинообразование на поверхности трения
36. Усталостное изнашивание
37. Трещинообразование термического происхождения
38. Избирательный перенос при трении
39. Использование избирательного переноса в узлах машин
40. Классификация методов отделочно-упрочняющей обработки деталей машин

**Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

**Текущий контроль**

**Устный опрос**

1. Расскажите о «Качение упругих тел»
2. Поясните «Качение тел из материалов, обладающих свойствами релаксации и последействия»
3. Что Вы можете сказать «О свободном качении тела и качении с тяговым моментом»?
4. Поясните термин «Конус трения»
5. Что такое «Реология и модели Гука, Ньютона и Сен-Венана»?
6. Что такое «Метод седиментационного анализа»
7. Объясните «Законы сухого трения по теории Хайкина-Кайдановского и Ишлинского-Крагельского»
8. Приведите «Схемы контакта образцов при трибоиспытаниях»
9. Что понимается под микроструктурой?
10. Чем характеризуется физическое состояние металла?
11. Что такое разрушение структуры?
12. Дайте понятие микрорезания.
13. Этапы разрушения металла путем образования и развития трещин.
14. Усталостное изнашивание
15. Трещинообразование термического происхождения
16. Избирательный перенос при трении
17. Использование избирательного переноса в узлах машин
18. Классификация методов отделочно-упрочняющей обработки деталей машин
19. Упрочнение с созданием пленки на поверхности
20. Упрочнение с изменением химического состава поверхностного слоя металла
21. Упрочнение с изменением структуры поверхностного слоя
22. Упрочнение с изменением энергетического запаса поверхностного слоя
23. Упрочнение с изменением микрогеометрии поверхности и наклепом
24. Упрочнение с изменением структуры всего объема металла
25. Основные методы поверхностно пластического деформирования (ППД)
26. Определение глубины деформационного упрочнения поверхностного слоя
27. Сущность упрочнения пластическим деформированием
28. Алмазное выглаживание
29. Силы, возникающие при алмазном выглаживании
30. Инструменты для алмазного выглаживания
31. Вибровыглаживание
32. Химико-термическая обработка рабочих поверхностей деталей
33. Цементация
34. Азотирование
35. Термодиффузионное хромирование
36. Силицирование
37. Оксидирование
38. Фосфатирование
39. Сульфидирование
40. Электрическое хромирование



41. Железнение
42. Электромеханический способ упрочнения детали
43. Лазерное упрочнение
44. Лазерная наплавка
45. Лазерное оборудование
46. Электронно-лучевая обработка
47. Методы детонационного и плазменного нанесения покрытий
48. Конструктивные методы повышения износостойкости
49. Выбор материалов для трущихся деталей
50. Правила сочетания материалов
51. Замена в узлах машин трения скольжения трением качения
52. Способы установки узлов, уменьшающие дополнительные нагрузки при монтаже и в эксплуатации
53. Защита рабочих поверхностей пар трения от загрязнения
54. Методы повышения износостойкости деталей и узлов трения машин в эксплуатации
55. Изменение свойств смазочного материала при эксплуатации
56. Отложения на деталях и в смазочной системе
57. Из каких соображений выбирается тип подшипника?
58. Назовите три общих правила выбора материалов подшипников скольжения.
59. Укажите основные способы снижения нагрузки подшипников.
60. Перечислите основные требования к расчету подшипников скольжения.
61. Каковы основные требования к выбору подшипников качения?
62. Укажите основные виды расчетов подшипников качения.
63. Каковы основные принципы конструирования подшипниковых узлов?
64. Назовите области применения электромагнитного подвеса в роторных системах.

### Тестирование (примеры)

**Явление местного соединения двух тел, происходящее при трении вследствие молекулярных сил – это:**

- изнашивание
- схватывание
- задиры
- заедание
- сила трения
- износ
- поверхность трения

**При каком виде изнашивания увеличивается толщина пограничного слоя и при превышении зазора в сопряжении происходит заклинивание деталей и их поломка?**

- адгезионное
- окислительное
- коррозионно-механическое
- газо- и гидроабразивное

**Какое изнашивание протекает в неагрессивной среде в результате повышения температуры?**

- адгезионное
- окислительное
- коррозионно-механическое
- газо- и гидроабразивное

**Какое изнашивание характеризуется образованием вторичных структур вследствие химических или электрохимических реакций?**

- адгезионное
- окислительное
- коррозионно-механическое
- газо- и гидроабразивное

**Изнашивание, протекающее при воздействии на поверхность потока твердых частиц, увлекаемых в зазор сопряжения потоком жидкости или газа...**

- адгезионное
- окислительное
- коррозионно-механическое
- газо- и гидроабразивное

**Коррозионно-механическое изнашивание поверхностей трения при малых колебательных относительных перемещениях**

- фреттинг-коррозия
- абразивное изнашивание

натир  
задир  
налипание

**Повреждение поверхностей трения в виде широких и глубоких борозд в направлении скольжения –**

**это:**

изнашивание  
схватывание  
задир  
заедание  
сила трения  
износ  
поверхность трения

**Результат изнашивания – это:**

изнашивание  
схватывание  
задир  
заедание  
сила трения  
износ  
поверхность трения

**Сила сопротивления относительного перемещения двух тел при трении, приложенная в зоне**

**контакта – это:**

изнашивание  
схватывание  
задир  
заедание  
сила трения  
износ  
поверхность трения

### Промежуточная аттестация

#### Зачет

1. Упрочнение с созданием пленки на поверхности
2. Упрочнение с изменением химического состава поверхностного слоя металла
3. Упрочнение с изменением структуры поверхностного слоя
4. Упрочнение с изменением энергетического запаса поверхностного слоя
5. Упрочнение с изменением микрогеометрии поверхности и наклепом
6. Упрочнение с изменением структуры всего объема металла
7. Основные методы поверхностно пластического деформирования (ППД)
8. Определение глубины деформационного упрочнения поверхностного слоя
9. Сущность упрочнения пластическим деформированием
10. Алмазное выглаживание
11. Силы, возникающие при алмазном выглаживании
12. Инструменты для алмазного выглаживания
13. Вибровыглаживание
14. Химико-термическая обработка рабочих поверхностей деталей
15. Электромеханический способ упрочнения детали
16. Лазерное оборудование
17. Электронно-лучевая обработка
18. Методы детонационного и плазменного нанесения покрытий
19. Конструктивные методы повешения износостойкости
20. Выбор материалов для трущихся деталей
21. Правила сочетания материалов
22. Замена в узлах машин трения скольжения трение качения
23. Способы установки узлов, уменьшающие дополнительные нагружения при монтаже и в эксплуатации
24. Защита рабочих поверхностей пар трения от загрязнения
25. Методы повышения износостойкости деталей и узлов трения машин в эксплуатации

26. Изменение свойств смазочного материала при эксплуатации
27. Отложения на деталях и в смазочной системе
28. Из каких соображений выбирается тип подшипника?
29. Назовите три общих правила выбора материалов подшипников скольжения.
30. Укажите основные способы снижения нагруженности подшипников.
31. Перечислите основные требования к расчету подшипников скольжения.
32. Каковы основные требования к выбору подшипников качения?
33. Укажите основные виды расчетов подшипников качения.
34. Каковы основные принципы конструирования подшипниковых узлов?
35. Назовите области применения электромагнитного подвеса в роторных системах.

**Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:  
 71 – 100% от 4 до 5 баллов,  
 41 – 70 % от 2 до 3 баллов,  
 0 – 40 % от 0 до 1 баллов.

**Критерии оценивания собеседования (при устном опросе при защите лабораторных работ):**

*От 22 до 24 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 18 до 22 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 13 до 17 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 12 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания тестового задания (при тестировании, 12 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:  
 90 – 100% от 11 до 12 баллов,  
 70 – 89 % от 9 до 10 баллов,  
 50 – 69 % от 6 до 8 баллов,  
 менее 50 % от 0 до 6 баллов.

**Критерии оценивания на зачете (3 вопроса×10 баллов=30 баллов):**

*От 26 до 30 баллов и/или «зачтено»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21 до 25 баллов и/или «зачтено»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 16 до 20 баллов и/или «зачтено»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 15 баллов и/или «незачтено»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

#### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение нескольких законченных разделов (частей) дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *устный опрос (при защите лабораторных работ и практических заданий) на рубежном контроле и тестовый предэкзаменационный контроль*.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины. Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

*Зачет* проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ». Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины. Входной рейтинг проводится на первом занятии (в рамках самостоятельной работы) при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела) в форме тестирования в ЭИОС вуза в компьютерном классе или по удаленному доступу на сайте университета в среде дистанционного обучения.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Рубежный контроль выполняется в виде устного собеседования по практическим задачам и выполнении тестовых заданий в рабочих тетрадях по лабораторным работам.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Выходной контроль выполняется в виде письменной экзаменационной работы.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра. Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки. Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.