ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ
ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
2FC246F6C833D54EB0E94DC86683EC3124321638
Владелец: Глебов Владимир Владимирович
Действителен: с 07.09.2021 до 07.12.2022

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Глебов В.В.
«_19_»__марта_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02 Триботехника
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и направление подготовки)
Направленность: Технология машиностроения
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2020 г.

Объем дисциплины: 108/3 з.е.
(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: зачет
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения
(*наименование кафедры)*

Разработчик(и): Рябикина Т.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3+) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 30.12.2019 г. № 2

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.02.2020 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) *(ФИО)*

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 19.03.2020 г. № 2

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05-34

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля) 4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам 7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 9
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 9
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины 12
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине 14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 19
6.1 Учебная литература 19
6.2 Справочно-библиографическая литература 19
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 19
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы 19
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины 20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) 20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 21
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 21
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа 21
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 21
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 21
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 22
10.6. Методические указания для выполнения РГР 22
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы 22
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса 22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Триботехника» является формирование трудовых функций связанных с получением основных представлений о природе фрикционного взаимодействия и износа трущихся тел, основах смазочного действия. Формулируются навыки разработки технологических методов направленных на повышение износостойкости и эффективности использования узлов трения.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

- разработка технологий, регулирующих свойства поверхностей трения;
- оптимизация конструктивных решений узлов трения;
-повышение квалификации инженеров в области трения, износа и смазки и совершенствование контрольно-измерительных и расчетных триботехнических методов;
-организация комплексного подхода к решению проблемы повышения экономичности, долговечности и обеспечения узлов трения экологически чистой их работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Триботехника» включена в перечень дисциплин вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Технология конструкционных материалов», «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», «Информационно-измерительные и диагностические системы в машиностроении».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Триботехника», необходимы при прохождении производственных практик «Научно исследовательская работа» и «Преддипломной практика», подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Триботехника» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Триботехника» направлен на формирование профессиональных компетенции ПК-7,9 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
Очная форма обучения				
ПК-7				
Технология конструкционных материалов	+			
Методы и средства измерений, испытаний и контроля			+	
Информационно-измерительные и диагностические системы в машиностроении			+	
Технология ремонта машин и оборудования			+	
Триботехника			+	
Научно-исследовательская работа	+	+	+	+

Подготовка и защита ВКР				+
ПК-9				
Технологическое обеспечение качества	+			
Инновационные методы оценки безопасности производственных процессов		+		
Технология ремонта машин и оборудования			+	
Триботехника			+	
Преддипломная практика				+
Подготовка и защита ВКР				+

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Технология ремонта машин и оборудования», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Задачи ПД	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
1	**2**	**3**	**4**	**5**
ПК-7 способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	Обеспечение необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планирование мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	**Знать:** основные положения о трибоматериаловедении и триботехнологии; классификацию конструкционных материалов; основные механо-физико-химические свойства, определяющие износостойкость конструкционных материалов; комплекс современных методов повышения износостойкости конструкционных материалов;	**Уметь:** технически грамотно выбирать конструкционные материалы при проектировании деталей трибосопряжений.	**Владеть:** Навыками провести критический анализ правильности выбора конструкционного материала и (или) покрытий.
ПК-9 способность выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных	разрабатывать мероприятий по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования	**Знать:** методику и принцип работы оборудования для нанесения противоизносных, противозадирных покрытий; технологи и методы восстановления деталей машин	**Уметь:** пользоваться измерительной техникой и проводить контроль качества конструкционных материалов и покрытий; выполнять расчеты параметров, оценивающих износостойкость	**Владеть:** навыками выбрать модельный узел для проведения испытания и определения численных характеристик процесса изнашивания, таких как скорость и интенсивность изнашивания;

производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности				

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		3 семестр/ 4 семестр
1	2	3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**108/108**	**108/108**
1. Контактная работа:	**32/20**	**32/20**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**28/16**	**28/16**
занятия лекционного типа (Л)	10/4	10/4
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	10/8	10/8
лабораторные работы (ЛР)	8/4	8/4
1.2. Внеаудиторная, в том числе	**4/4**	**4/4**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-/-	-/-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-/-	-/-
2. Самостоятельная работа (СРС)	**76/88**	**76/88**
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим	58/70	58/70

занятиям, коллоквиум и т.д.)		
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	18/18	18/18

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
3 семестр/ 4 семестр						
ПК-7	**Раздел 1. Т**рибология и материалы					
	Тема 1.1. Основные понятия Тема1.2 Роль трения в работе машин и оборудования и основные задачи триботехники Тема 1.2 Материалы деталей трибосопряжений и узлов трения, их применение	4/2	-	-	20/20	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Практическое занятие №1 Определение материалов деталей для трибосопряжений	-	-	2/2	5/5	
	Итого по 1 разделу	**2/1**	**-/-**	**2/2**	**25/25**	
	Раздел 2. Триботехнология					
ПК -9	Тема 2.1. Обработка деталей поверхностным пластическим деформированием Тема2.2 Напыление износостойких покрытий Тема 2.3 Химико-термическая обработка поверхностей трения	6/2	-	-	20/20	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1]
	Практическая работа №2. «Технология обкатывания и раскатывания поверхностей деталей машин» Практическое занятие №3 «Технологические методы повышения твердости и износостойкости»	-	-/-	2/2 2/-	5/5	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.4]
	Итого по 2 разделу	**6/2**	**-/-**	**4/2**	**25/25**	
	Раздел 3 Изнашивание деталей машин					
	Тема 3.1Общие понятия и определения Тема 3.2 Классы износостойкости Тема 3.3 Технологические методы обеспечения высокой износостойкости узлов трения Тема 3.4 Сущность изнашивания. Виды изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания деталей машин.	2/1			8/20	
	Лабораторная работа №1 « Дефектация деталей»		4/4			
	Лабораторная работа № 2 Определение параметров уплотнений подвижных соединений		4/-	2/2		
	Практическая работа №4 Определение класса износостойкости материалов узлов			2/2		
	Итого по 3 разделу	**2/2**	**8/4**	**4/4**	**8/20**	
	Подготовка к зачету	-	-	-	**18/18**	
	Итого по курсу	**10/4**	**8/4**	**10/8**	**76/88**	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Триботехника» проводятся преподавателем дисциплины. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях. Практические занятия проводятся в форме выполнения индивидуальных заданий *(докладов, кейсов и др.)*. При выполнении индивидуального практического и лабораторного задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-5 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практических заданий преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа включает выполнение самостоятельных заданий в форме индивидуальных заданий.

Тестирование проводится с использованием СДО MOODLE. Контрольное тестирование по разделам дисциплины проводится в рамках самостоятельной работы.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля ответил верно, на 60% вопросов тестов, представил отчеты по всем практическим и лабораторным работам.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 30 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Задачи ПД	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
ПК-7 способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элемен-	Обеспечение необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планирование мероприятий по постоянному улучшению ка-	**Знать:** систему планово-предупредительного ремонта; организацию и структуру ремонтной службы предприятия; методы восстановления деталей машин; оборудование и инструмент, применяемый при ремонтных работах	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделу 2 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: выполнять расчеты при проектировании РМЦ;	Практические задания выполнены качествен-	Практические задания не выполнены и	Контроль выполнения практических

тов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	чества машиностроительной продукции	применять прогрессивные технологических процессов ремонта оборудования, определять целесообразность выполнения ремонтных работ, модернизации оборудования.	но, оформлены в срок и в полном объеме**	не оформлены	заданий ПЗ №№3. (см. табл. 4.2)
		Владеть: Навыками планирования планово-предупредительных ремонтов. организовывать работы по выполнению ремонтных работ в РМЦ.			
ПК-9 способность выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности	разрабатывать мероприятий по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования	**Знать:** технологи и методы восстановления деталей машин	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделу 1,2,5 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: выбирать способы восстановления и ремонта деталей машин; составлять технологические процессы на ремонт деталей машин	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1,2,4,12,13 (см. табл. 4.2)
		Владеть: навыками выбора способа ремонта отдельных деталей и узлов оборудования; использования ремонтной документации.			

**) за каждый тест назначается по 1 баллу;*
***) за каждое практическое и лабораторное занятие назначается по 1 баллу.*

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование	Код и	Показатели контроля	Критерии и шкала оценивания	Форма кон-

компетенции	наименование индикатора компетенции	успеваемости	2 балла	1 балл	0 баллов	троля
1	2	3	4	5	6	7
ПК-7 способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	Обеспечение необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планирование мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	**Знать:** систему планово-предупредительного ремонта; организацию и структуру ремонтной службы предприятия; методы восстановления деталей машин; оборудование и инструмент, применяемый при ремонтных работах	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: выполнять расчеты при проектировании РМЦ; применять прогрессивные технологических процессов ремонта оборудования, определять целесообразность выполнения ремонтных работ, модернизации оборудования.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-9 способность выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности	разрабатывать мероприятий по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования	**Знать:** технологи и методы восстановления деталей машин	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: выбирать способы восстановления и ремонта деталей машин; составлять технологические процессы на ремонт деталей машин	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успевае-	Баллы за промежуточную аттестацию	Оценка

мость*	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
14 баллов	0…1 баллов	0 баллов	«не зачтено»
14 баллов	4 балла	не менее 2 баллов	«зачтено»

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;*
***) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.*

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
выполнение лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам;
тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. . Трибология и материалы

Практическая работа №1. «Определение материалов деталей для трибосопряжений»

Цель: получение навыков по выбору материалов деталей для трибосопряжений.

Задание: По чертежу узла и усилиях работы назначить материалы (из предложенных) деталей сопряжений. Описать характеристики назначенных материалов.

Лабораторная работа № 1.« **Дефектация деталей»**

Цель работы: получение навыков дефектации деталей при капитальном и текущем ремонте элементов металлорежущего станка.

Последовательность выполнения работы

- изучить основные теоретические материалы;
- ознакомиться с последовательностью выполнения дефектовочных работ при ремонте металлорежущих станков;
- получить у преподавателя деталь или узел, подлежащие изучению;
- подобрать средства выявления дефектов;
- заполнить дефектовочные карты;
- сделать заключение о категории годности детали и назначить способ устранения дефекта.

Раздел 2. Триботехнология

Практическая работа №2. «Технология обкатывания и раскатывания поверхностей деталей машин»

Цель работы: изучить оборудование, инструменты, методы и схемы обработки обкатывания и раскатывания поверхностей деталей машин. Выполнить расчет усилия обкатывания для различных материалов. Выбрать приоритетные решения задач, выбрать критерии оценки качества получаемых поверхностей.

Задание. Определить усилие обкатывания роликом вала из нормализованной стали 30 ($\sigma_т$=294 МПа), для получения глубины наклепа $h_Н$=0,40 мм.Исходные данные: профильный радиус ролика R=16 мм; половина диаметра ролика $R_П$=25 мм; радиус детали $R_Д$=35 мм. (по варианту заданий).

Практическое занятие №3 «Технологические методы повышения твердости и износостойкости»

Цель работы: изучить оборудование, инструменты, методы и схемы обработки поверхностей деталей поверхностным пластическим деформированием ППД.

Задание: научиться составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств для реализации процессов пластического деформирования. Разрабатывать их эскизные проекты.

Задача1: Рассчитать на износ направляющих скольжения токарного станка: требуется оценить износ направляющих скольжения токарного станка за 1000 ч работы при относительной скорости скольжения υ = 50 мм/с, если известно, что пара трения чугун-чугун (СЧ18) и средняя интенсивность изнашивания рассматриваемого трибосопряжения согласно таблице А1, составляет Ih = 10^{-10}.

Задача2. На текстолитовое зубчатое колесо диаметром dw и шириной b = 20 мм действует сила в зацеплении F = 200 Н. Под действием этой силы колесо вращается с частотой 200 мин -1 на оси диаметром d = 18 мм. Требуется оценить износ текстолита U в трибосопряжении колесо-ось, который может произойти за четыре месяца работы (2000 ч), если известно, что согласно таблице 12 коэффициент изнашивания для текстолита составляет k = 4·10-16 м 3 /Н·м, допускаемое давление [p] = 5 МПа и допускаемое произведение давления на скорость [p·υ]= 0,1 МПа·м/с.

Дать характеристику назначенным материалам и рассчитать триботехнические показатели.

Раздел 3. Изнашивание деталей машин.

Лабораторная работа №2 Определение параметров уплотнений подвижных соединений

Цель: анализ конструкционных и триботехнических характеристик узла трения и условий его работы

Задание:

1. Изучить назначение и устройство уплотнений подвижных соединений (по вариантам)
2. Определить максимальное давление и необходимый объем жидкости гидравлического центробежного уплотнения и основные параметры уплотнения поршней и поршневых колец в соответствии с вариантом (табл. 1).

Типовые вопросы для развития критического мышления:

1. Почему и по каким признакам выходят из строя машины?
2. Определите место науки о трении, износе и смазочных материалах в нашей стране.
3. Каковы потери от трения и изнашивания?
4. Каковы пути повышения качества и надежности работы машин и механизмов?
5. Для изготовления деталей станка используется большая номенклатура конструкционных материалов. Выполнить анализ конструкционных материалов узла и триботехнических характеристик узла.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Трибология и материалы

Тест № 1

трибологическому процессу можно отнести:

• полимеризацию
• охлаждение
• нагрев
• кристаллизацию испарение

Раздел 2. Триботехнология

Тест № 6

► Рабочая шероховатость образуется в результате

• особенностей материала детали
• особенностей системы СПИД
• технологического процесса резания
• трибологических процессов
• отливки детали.

Раздел 3. Изнашивание деталей машин

Тест № 13

► Интенсивность износа – это

• температура нагрева трибологического соединения
• величина изменения силы трения в процессе износа
• время выхода соединения из строя
• величина пропорциональная износу
• срок службы трибологического соединения

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Проведение промежуточной аттестации в устно-письменной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса или тест из 15 вопросов.

Промежуточная аттестация может быть проведена по результатам накопительного рейтинга.

При дистанционной форме обучения в форме компьютерного тестирования.

Для контроля знаний и умений студентов по освоению ПК-7,9 проводится комплексная оценка, включающая:

перечень вопросов для подготовки к зачету;

тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПК-7способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции)

1) Опишите основные критерии для определения видов трения.

2) Определите разновидности признаков трения.

3) Что такое коэффициент трения?

4) Что такое внешнее трение?

5) Что такое внутреннее трение?

6) Каковы разновидности режимов и видов трения?

7) 1. Что общего в законах трения Леонардо да Винчи и Амонтона?

8) Какие факторы согласно учению Амонтона определяют коэффициент трения между твердыми телами?

9) Каковы особенности закона трения Кулона и способы его обоснования?

10) Что нового внесли в учение о трении Дезаголье, Бриллюэн, Гарди, Терцаги и Томлисон?

11) Опишите молекулярную теорию трения Б.В. Дерягина.

12) Каковы взгляды Ф. Боудена на природу формирования сил трения?

13) Каковы особенности подхода Г.И. Епифанова к условиям образования сил трения?

14) Сформулируйте теорию трения И.В. Крагельского.

15) Каковы пути дальнейшего развития учения о трении?

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПК-9 способность выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности)

1) Что такое изнашивание и износ, и каковы способы их обозначения?
2) Какие существуют классы износостойкости?
3) В чем сущность входных, внутренних и выходных параметров фрикционного процесса?
4) Какие факторы оказывают влияние на механизмы и результаты изнашивания?
5) . Упрочнение поверхностей, применяемое при ремонте.
6) Термическая обработка деталей при ремонте.
7) Химико-термическая обработка поверхностей при ремонте деталей.
8) Изнашивание деталей машин.
9) Приспособления для технического обслуживания и ремонта оборудования.
10) Машины и приспособления для слесарно-пригоночных работ.
11) Подготовка оборудования к ремонту.
12) Основные правила монтажа и демонтажа оборудования.
13) Очистка деталей в процессе ремонта.
14) Группирование деталей после разборки узла при ремонте.
15) Способы дефектации деталей.
16) Сборка оборудования после ремонта.
17) Планирование объёма трудоёмкости ремонтных работ.

18) Виды ремонтных размеров.
19) Оформление ремонтных чертежей.
20) Ремонт валов осей и шпинделей.
21) Шпоночные и шлицевые соединения и их ремонт.
22) Ремонт зубчатых колёс.
23) Ремонт деталей и узлов гидравлических систем.
24) Ремонт станин и направляющих.
25) Ремонт клиновых и штифтовых соединений.
26) Ремонт резьбовых соединений.
27) Ремонт корпусных деталей.
28) Ремонт трубопроводов.
29) Неисправности коробок скоростей и подач и методы их устранения.

Примерный тест для итогового тестирования:

Тест № 1

трибологическому процессу можно отнести:

• полимеризацию
• охлаждение
• нагрев
• кристаллизацию испарение

Тест № 2

► На трибологии базируется теория

• прочности
• гидродинамики
• надежности
• смазки
• функционального моделирования

Тест № 3

► Эффект безизносности связан с

• избирательным переносом
• надежностью работы системы смазки
• качеством смазочного материала
• твердостью материалов трения
• условиями и силами нагружения трибологической зоны

Тест № 4

► Демпфирующая способность жидкости - это способность

• гасить колебания
• смазывать поверхности
• нагреваться
• влиять на трибологический процесс
• вызывать силу

Тест № 5

► Шероховатость поверхности - это характеристика

• тактильных ощущений
• микрогеометрии поверхности
• зеркальности поверхности
• силы трения двух поверхностей
• коэффициента трения поверхности

Тест № 6

► Рабочая шероховатость образуется в результате

• особенностей материала детали
• особенностей системы СПИД
• технологического процесса резания
• трибологических процессов
• отливки детали.

Тест № 7

► Износ наблюдается в

• посадках с натягом
• неподвижных шлицевых соединениях
• клепанных соединениях
• сварных соединениях
• посадках с зазором

Тест № 8

► Насыщенный контакт двух поверхностей - это контакт

• находящийся под предельной нагрузкой после которой происходит разрушение деталей
• в котором наблюдается критическое значение износа
• в условиях обильного смазывания
• в котором не наблюдается пластических деформаций
• в котором фактическая и геометрическая площадь контакта равны.

Тест № 9

► Износ - это процесс

• упруго-пластического деформирования поверхности в зоне трибологического контакта
• изменения геометрии контактирующих деталей
• расходования смазочного материала в зоне трения
• потери энергии в зоне трения

Тест № 10

►Жидкостный режим трения имеет место, если

• используется жидкость для смазки контакта
• жидкость охлаждает два контактирующих тела
• трибологическая система состоит из одного тела и жидкости
• часть нагрузки в зоне контакта воспринимает жидкость
• две поверхности полностью разделены смазкой.

Тест № 11

► Молекулярная составляющая силы трения возникает в результате

• сродства материалов
• шероховатости поверхности
• адгезии материалов
• свойств металлов
• волнистости поверхности.

Тест № 12

► Гидродинамический подшипник - это подшипник

• жидкостный, с внешним источником давления
• с системой самосмазывания
• высокоскоростной
• жидкостный, использующий специальный смазочный материал
• с жидкостной системой смазки.

Тест № 13

► Интенсивность износа – это

• температура нагрева трибологического соединения
• величина изменения силы трения в процессе износа
• время выхода соединения из строя
• величина пропорциональная износу
• срок службы трибологического соединения

Тест № 14

► Волнистость поверхности представляет собой характеристику

• контакта двух поверхностей
• размеров детали
• взаимного расположения поверхностей
• макрогеометрии поверхности
• посадки с натягом.

Тест № 15

► Гидростатический подшипник - это подшипник

• с системой самосмазывания

• жидкостный, с внешним источником давления

• с жидкостной системой смазки

• жидкостный, использующий специальный смазочный материал

• высокоскоростной.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Триботехника» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПК-7,9 формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
1	2	3	4	5	6
ПК_7					
Знать: основные положения о трибоматериаловедении и триботехнологии; классификацию конструкционных материалов; основные механо-физико-химические свойства, определяющие износостойкость конструкционных материалов; комплекс современных методов повышения износостойкости конструкционных материалов;	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: технически грамотно выбирать конструкционные материалы при проектировании деталей трибосопряжений	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет СР
Владеть: Навыками провести критический анализ правильности выбора конструкционного материала и (или) покрытий..	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ЛБ. Отчет СР
ПК-9					
Знать: методику и принцип работы оборудования для нанесения противоизносных, противозадирных покрытий; технологи и методы восстановления деталей машин	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях.Тестирование. Промежуточная аттестация
Уметь: пользоваться измерительной техникой и проводить контроль качества конструкционных материалов и покрытий; выполнять расчеты параметров, оценивающих износостойкость	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита СР.
Владеть: навыками выбрать модельный узел для проведения испытания и определения численных характеристик процесса изнашивания, таких как скорость и интенсивность изнашивания;	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Отчет и защита СР.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и восстановлении деталей [Электронный ресурс]/ В.И. Бородавко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2013.— 464 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/29485.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.1.2 Ревенко Н.Ф., Семенов В.В., Схиртладзе А.Г., Коротков И.А. Совершенствование системы управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования промышленных предприятий: учебник. М.: Глобус, 2006. 253 с. 5 шт.

6.1.3 Юркевич В.В., Схиртладзе А.Г. Испытания, контроль и диагностика металлообрабатывающих станков: монография. Старый Оскол: ТНТ, 2006. 552 с. 7 шт.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Алексеев А.Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев А.Г., Барон Ю.М., Коротких М.Т.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 596 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/15915.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2.2 Обработка заготовок деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Миранович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 175 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35507.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2.3 Золотухин П.И. Основные положения теории обработки металлов давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Золотухин П.И., Володин И.М.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 245 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22928.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2.4 Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22545.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические указания для самостоятельной работы по освоению дисциплины «Триботехника». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

6.3.2 Методические рекомендации для практических и лабораторных работ по освоению дисциплины «Триботехника». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

6.3.3 Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине «Триботехника» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства». Арзамас: АПИ НГТУ, 2021. – 21 с., составитель: Рябикина Т.В. (протокол № 5 от 20 апреля 2021). Размещено в локальной сети Арзамасского политехнического института (филиала) НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа:

www.iprbookshop.ru

7.1.2 http://e.lanbook.com/

7.1.3 https://sdo.api.nntu.ru

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Не предусмотрено

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение **IPR BOOKS WV-Reader**
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине «Триботехника», оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

-

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, д.19, пом.№1 №120	1. Доска меловая; 2. Посадочных мест - 22
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Триботехника» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практически, лабораторных занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, курсовым проектом, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины «Триботехника». Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Триботехника».

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материалу дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине «Триботехника». Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

Не предусмотрено учебным планом.

10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта

Не предусмотрено учебным планом.

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organ

izaciya-auditornoj-raboty.pdf.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Глебов В.В.
«____»_____ 20___ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____№ ____

Заведующий кафедрой _____ _____

(подпись) *(ФИО)*

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____№ _____

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.

(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.

(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.

(подпись)