

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.6.1 Учебно-исследовательская работа студентов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2019

1384626

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол № 5 от "18" января 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры



подпись

Юршев В.И.

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Тавтилов И.Ш.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

Юршев В.И.

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Грицай Н.Н.

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

Черноусова А.М.

расшифровка подписи

© Тавтилов И.Ш., 2019

© ОГУ, 2019

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- сформировать у обучающихся систему знаний о сущности, содержании и области применения современных методов испытаний, а также устройства и принцип действия используемой при этом испытательной техники.

Задачи:

- изучить и уметь применять методы трибологических исследований;
- изучить конструкцию и возможности машин трения и дополнительных технических средств для проведения испытаний;
- приобрести опыт организации рационального цикла испытаний с использованием современной испытательной техники.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Физика, Б.1.В.ОД.2 Фрикционное материаловедение, Б.1.В.ОД.5 Машины и оборудование отраслевого машиностроения*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u></p> <p>- современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий в исследовательской области.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- применять способы рационального использования ресурсов в машиностроении при поведении исследований.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- навыками использования современных методов машиностроительных технологий обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий.</p>	<p>ОПК-4 умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - технические и эксплуатационные параметры деталей материалов пар трения; - методы определения фрикционно-износных характеристик пар трения при проведении триботехнических испытаний; - конструкцию и технические характеристики современных машин трения и всей инфраструктуры испытаний. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы испытаний при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; - производить измерения параметров трибологических процессов и систем; - планировать и осуществлять экспериментальные исследования; - испытывать материалы на деформацию и разрушение, прогнозировать свойства, определять влияние температуры на механизмы разрушения. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки и проведения исследований, оценки достоверности их результатов; - навыками работы с современной испытательной техникой и компьютерной обработки экспериментальных результатов; - навыками диагностики разрушения материалов, влияния внешних условий эксплуатации деталей машин на характеристики материалов. 	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	36,25	36,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	71,75	71,75
- выполнение индивидуального задания (ИЗ);		
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		
- подготовка к лабораторным занятиям;		
- подготовка к рубежному контролю и т.п.		
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие о трибомониторинге и его направлениях. Общая методология испытаний на трение и изнашивание.	20	4		4	12
2	Рациональный цикл триботехнических испытаний (РЦИ). Способы измерений при трибологических исследованиях и испытаниях.	26	4		2	20
3	Стандартизованные и нестандартизованные методы триботехнических испытаний. Испытательная техника для трибологических исследований и испытаний различных пар трения. Инфраструктура трибологических испытаний.	38	6		12	20
4	Диагностика разрушения материалов. Методы контроля и диагностики материалов. Методы испытаний материалов.	24	4		-	20
	Итого:	108	18		18	72
	Всего:	108	18		18	72

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Понятие о трибомониторинге и его направлениях. Общая методология испытаний на трение и изнашивание.	Сущность и характеристика трибомониторинга, трибометрии и трибодиагностики. Постановка задачи и выбор программы испытаний. Определение трибосистемы и вида изнашивания. Представление данных испытаний. Компоненты достоверного трибологического испытания. Математическая модель.
2	Рациональный цикл триботехнических испытаний (РЦИ). Способы измерений при трибологических исследованиях и испытаниях.	Сущность и иерархическая система РЦИ. Испытания на фрикционную теплостойкость. Понятие об ускоренных и форсированных испытаниях. Модельные испытания на малогабаритных образцах. Стендовые, натурные и эксплуатационные испытания. Методы оценки силы и момента трения, измерения температуры. Измерения линейного износа и износа по массе
3	Стандартизованные и нестандартизованные методы триботехнических испытаний. Испытательная техника для трибологических исследований и испытаний различных пар трения. Инфраструктура трибологических испытаний.	Отечественные стандарты на методы испытаний на износ. Стандартные методы триботехнических испытаний в США. Испытания при трении о свободный абразив, на гидроабразивную износостойкость, на кавитационное изнашивание, испытания в агрессивных средах и для пар трения технологического оборудования. Испытания сопряжений. Классификация средств испытаний. Блочный принцип построения машин трения и стендов. Отечественные и зарубежные машины трения. Испытательные стенды. Классификация дополнительных технических средств для проведения триботехнических испытаний. Приборы для определения твёрдости и микротвёрдости.

4	Диагностика разрушения материалов. Методы контроля и диагностики материалов. Методы испытаний материалов.	Диагностика деформации и разрушения в зависимости от внешних условий работы деталей. Напряжения и деформации, нормально действующие и касательные напряжения. Тензоры напряжений, методы расчёта. Механизмы деформации и разрушение металлических материалов. Методы диагностики деталей машин при их эксплуатации. Ультразвуковой контроль, акустическая эмиссия, радиологический контроль.
---	---	--

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Методология и методика научного исследования	2
2	1	Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований	2
3	2	Определение износа сопряжений с переменными условиями контакта	2
4	3	Определение износа шаровых и конических поверхностей трения	2
5	3	Определение износа дисков, цапфы вала и подшипника скольжения	2
6	3	Измерение износа поверхностей трения метрическими и массовыми методами	2
7	3	Измерение температуры на поверхностях трения	2
8	3	Исследование износа методом искусственных баз	2
9	3	Обработка результатов испытаний	2
		Итого:	18

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Технологические процессы машиностроительного и ремонтного производства [Текст] : учеб. для вузов / [С. И. Богодухов и др.]; под общ. ред. С. И. - Оренбург : Университет, 2012. - 713 с. - ISBN 978-5-4417-0029-0.

2 Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологических машин и оборудования [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрыбин, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 431 с. - ISBN 978-5-94178-204-8.

5.2 Дополнительная литература

1 Тавтилов, И. Ш. Виды изнашивания и причины отказов узлов трения [Электронный ресурс] : практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев, В. С. Репях;. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-2071-5. - 90 с

2 Свойства машиностроительных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Е. С. Козик.. ГОУ ВПО ОГУ - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 203 с.

3 Тавтилов, И. Ш. Практикум по основам теории трения, изнашивания и триботехническим испытаниям [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев. - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1698-5. - 231 с

5.3 Периодические издания

1 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2016.

2 Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Ресурсы электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья. – Режим доступа: <http://www.orenport.ru/>).

2 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>

3 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: <\\fileserv1\GarantClient\garant.exe>

4 Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>.

5 Научно-технический портал: [сайт]. – Режим доступа: <http://ntpo.com>.

6 Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов» – Режим доступа: <http://mitom.folium.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Open Office/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской, экраном, тематическими стендами, плакатами, схемами.

Для проведения лабораторных занятий используются:

- лаборатория материаловедения, в которой используются микроскопы, твердомеры, нагревательные печи, в том числе современные: растровый электронный микроскоп с системой анализа распределения химических элементов, металлографический микроскоп, микровизор, шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов, отрезной станок, стационарный твердомер, портативный твердомер с цифровой индексацией, индукционная высокочастотная установка для нагрева, ультразвуковой дефектоскоп, вихретоковый дефектоскоп.

- лаборатория триботехнических испытаний, в которой имеются: машина трения, машина для абразивных испытаний, профилометр и профилограф, установка для триботехнических испытаний и другое оборудование, лабораторные весы.

- лаборатория физических методов исследования с оборудованием: вакуумный пост, сканер механических напряжений, позволяющий измерить и визуализировать остаточные термические и технологические напряжения на различных этапах технологических процессов. Лаборатория укомплектована экраном, проектором и сверхмощным компьютером, поддерживающим емкое инженерное программное обеспечение.

Помещение для самостоятельной работы, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, информационно-измерительных систем, комплектов плакатов, схем, натуральных образцов, таблиц, раздаточного материала для иллюстраций лекций. Необходимые технические и электронные средства обучения и контроля имеются в лабораториях, располагающихся в перечисленных выше аудиториях.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.