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 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 7 от "09" февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра материаловедения и технологии материалов — подпись — Юршев В.И.
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент — подпись — Тавтилов И.Ш.
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение — личная подпись — Юршев В.И.
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки — личная подпись — Грицай Н.Н.
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ — личная подпись — Черноусова А.М.
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации

© Тавтилов И.Ш., 2018
© ОГУ, 2018

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
Знать: - современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий в исследовательской области. **Уметь:** - применять способы рационального использования ресурсов в машиностроении при поведении исследований. **Владеть:** - навыками использования современных методов машиностроительных технологий обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий.	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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - 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. **Уметь:** - 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. **Владеть:** - 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: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*.	**71,75**	**71,75**
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. Скрябин, 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: \\fileserver1\!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: \\fileserver1\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, натурных 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.