

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ФДТ.2 Смазочные материалы»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Повышение износостойкости и восстановление деталей

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.2 Смазочные материалы» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол № 7 от "4" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой

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

15.04.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

Юршев В.И.

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Биктимирова С.А.

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

Черноусова А.М.

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Тавтилов И.Ш., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- сформировать у студентов систему знаний о составе, свойствах, типах смазочных материалов, их применении, видах и режимах смазывания и методики их расчета, процессах, протекающих при смазывании и закономерностях теории смазки.

Задачи:

- изучение состава, свойств и характеристик смазочных материалов;
- изучение классификации масел и требований, предъявляемых к смазочным материалам;
- изучение методов смазывания машин и механизмов;
- овладение методикой расчета характеристик смазочного слоя;
- изучение особенностей работы различных типов подшипников при разных режимах смазывания;
- изучение влияния различных факторов на процессы смазывания.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.5 Применение нанотехнологии в машиностроении, Б1.Д.Б.8 Узлы и детали машиностроительных производств*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен модернизировать существующие и разрабатывать новые технологические процессы изготовления и восстановления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы оборудования, обеспечивающих заданный уровень качества продукции	ПК*-2-В-1 Осуществляет планирование и проведение комплексных испытаний оборудования, исследование технологических процессов изготовления и восстановления деталей	<u>Знать:</u> - методы планирования комплексных испытаний масел и основных характеристик смазочных материалов. <u>Уметь:</u> - разрабатывать мероприятия при подборе смазочных материалов при осуществлении технологических процессов изготовления и восстановления изделий машиностроения. <u>Владеть:</u> - навыками проведения комплексных испытаний оборудования с использованием подобранных смазочных материалов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	16,25	16,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИЗ); - самостоятельное изучение отдельных вопросов в разделах 1-6; - подготовка к практическим занятиям; - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к рубежному контролю.	91,75	91,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Классификация видов и свойства смазочных материалов	18	2			16
2	Методы проверки и оценки свойств смазочных материалов	22		6		16
3	Масла промышленного назначения	18	2			16
4	Пластичные и твердые смазочные материалы. Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ)	12				12
5	Температурная стойкость смазочных материалов. Улучшение триботехнических свойств (присадки и наполнители)	18	2			16
6	Виды смазки узлов трения и подбор смазочных материалов	20	2	2		16
	Итого:	108	8	8		92
	Всего:	108	8	8		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Классификация видов и свойства смазочных материалов	Введение. Предмет, задачи и содержание дисциплины. Смазочные материалы и среды: жидкие, твердые, пластичные смазочные материалы и смазочно-охлаждающие жидкости. Масла, их классификация, требования, предъявляемые к ним. Влияние смазочных материалов на процесс трения и изнашивания. Теории происхождения нефти, состав масла. Триботехнические свойства смазочных материалов и сред.
2	Методы проверки и оценки свойств смазочных материалов	Получение смазочных материалов. Базовые масла и присадки. Получение масел и присадок к ним. Фракционный, групповой и элементный состав нефти и продуктов её переработки, методы очистки масел: кислотно-щелочная, селективная, фильтрационная. Методы проверки и оценки смазочных материалов, методы и средства контроля смазочных свойств. Стендовые испытания, эксплуатационные испытания, косвенные испытания. Основные характеристики смазочных материалов. Вязкостно-температурные свойства масел: отношение вязкостей, температурный коэффициент вязкости (ТКВ), индекс вязкости (ИВ), смачивание, измерение угла смачивания. Смазочные свойства: термоокислительная стабильность, коррозионные свойства, моющие свойства, смазочные материалы на базе синтетических соединений.
3	Масла промышленного назначения	Смазочные материалы для конкретного оборудования (индустриальные, авиационные, моторные, трансмиссионные, компрессорные и другие виды масел), требования к маслам, классификация. Моторные масла. Классификация по вязкости и уровню эксплуатационных свойств. Маркировка. Основные принципы выбора. Трансмиссионные масла. Классификация по вязкости и уровню эксплуатационных свойств. Индустриальные масла для промышленного оборудования. Особенности условий работы и применения различных масел. Масла других функциональных назначений
4	Пластичные и твердые смазочные материалы. Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ)	Пластичные смазочные материалы, их свойства: термостойкость, коллоидная стойкость, механические свойства, коррозионное действие, ассортимент. Твердые смазочные материалы, область их применения. Самосмазывающиеся материалы. Мягкие металлические покрытия. Назначение и особенности твердых смазочных покрытий, их состав и структура. Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), используемые при обработки металлов.
5	Температурная стойкость смазочных материалов. Улучшение триботехнических свойств (присадки и наполнители)	Температурная стойкость смазочных слоев и покрытий. Антифрикционные, противоизносные и противозадирные свойства смазочных материалов и улучшение триботехнических свойств. Присадки, виды присадок, их действие и назначение, характеристики по механизму действия. Наполнители. Улучшение триботехнических свойств масел.

6	Виды смазки узлов трения и подбор смазочных материалов	Системы смазки. Техника смазки. Централизованная система смазки. Методы смазывания (одноразовая, ресурсная, погружением, циркуляционная, капельная, ротопринтная и другие). Подбор смазочных материалов. Эмпирические оценочные показатели триботехнических свойств, оценка моющих свойств масел, методы испытания смазочных материалов, экологические оценки влияния смазочных материалов на окружающую среду, вопросы регенерации масла. Физическое моделирование. Кинетические методы оценок триботехнических свойств.
---	--	--

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Определение загрязненности и окисления масла по «капельной пробе»	2
2	2	Определение кислотного числа масла	2
3	2	Определение диспергирующей способности масла	2
4	6	Изучение средств смазывания различных узлов и механизмов	2
		Итого:	8

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. Богодухова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 713 с. : ил. - Библиогр.: с. 634-637. - Прил.: с. 638-713. - ISBN 978-5-4417-0029-0.

2 Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учеб. для вузов / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 624 с. : ил. - Библиогр.: с. 594-597. - ISBN 978-5-94178-270-3.

5.2 Дополнительная литература

1 Килов, А.С. Практикум по смазочным материалам: учебное пособие / А.С. Килов, И.Ш. Тавтилов: под общ. ред. заслуженного деят. науки РФ, чл.-кор. Академии инженерных наук РФ, д-ра техн. наук, проф. С. И. Богодухова. - 3-е изд., перераб. и доп.; – Оренбург: ОГУ, 2015. - 156 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9070_20151001.pdf.

2 Фрикционное материаловедение Учеб. пособие для студентов вузов / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. ГОУ ОГУ. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - 323 с.

3 Килов, А. С. Определение свойств смазочных материалов [Текст] : метод. указания к лаб. работам / А. С. Килов; - 2-е изд., перераб. и доп. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 34 с.

5.3 Периодические издания

1 Вестник машиностроения: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2024.

2 Технология машиностроения: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2024.

5.4 Интернет-ресурсы

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

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

3 Ежемесячное периодическое научно-техническое и производственное печатное издание «Черные металлы»: [сайт] – Режим доступа: <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5/>

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

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

1 Операционная система РЕД ОС для образовательных целей (лицензионный договор от 07.10.2022 № 239/44) и операционная система РЕД ОС. Стандартная ред. (также договора от 09.12.2022 № 311/44). Режим доступа: <https://redos.red-soft.ru/>;

2 Пакет офисных приложений LibreOffice. Режим доступа: <https://ru.libreoffice.org/>;

3 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа <http://aist.osu.ru>;

4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: <http://garant.net.osu.ru>;

5 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» Режим доступа: <http://moodle.osu.ru>;

6 Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026.

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 практических занятий используются:

- лаборатория технологических процессов машиностроения, в которой имеются кривошипные, гидравлические прессы и оборудование для металлосберегающих технологий (накатка резьбы, ротационное обжатие и другие).

- лаборатория металлообработки со станками: токарные, сверлильные, шлифовальные, фрезерные и другие.

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.