

Документ подписан простыми электронными подписями
 Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 07.08.2025 12:51:50 «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Игнатенко В.И.

Триботехника металлургических машин и агрегатов рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**
 Учебный план 15.04.02_маг_очн_ММм-2025+.plx
 Направление подготовки: Технологические машины и оборудование
 Квалификация **Магистр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе: Виды контроля в семестрах:
 аудиторные занятия 12 зачеты 4
 самостоятельная работа 33
 часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	33	33	33	33
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	72	72	72	72

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1026)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: Технологические машины и оборудование
утвержденного учёным советом вуза от 01.01.2025 протокол № 00-00.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 07.05.2025г. № 2

Срок действия программы: 2025-2028 уч.г.

Зав. кафедрой К.т.н., доц. Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доц. Крупнов Л.В. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой К.т.н., доц. Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доц. Крупнов Л.В. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой К.т.н., доц. Крупнов Л.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения курса «Триботехника металлургических машин и агрегатов» является освоение и обучение и подготовка для производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности в области триботехники металлургических машин и агрегатов.
1.2	Изучение данной дисциплины призвано дать студентам теоретические знания для подготовки будущего магистранта-инженера к практической деятельности по конструированию, эксплуатации и модернизации оборудования применяемого на заводах металлургии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Гидропривод и современное гидравлическое оборудование металлургических машин и агрегатов
2.1.2	Методология научных исследований
2.1.3	Производственная практика. Эксплуатационная практика
2.1.4	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с гидравлическим приводом
2.1.5	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с электромеханическим приводом
2.1.6	Деловой иностранный язык
2.1.7	Конструкция и расчет обогатительного оборудования
2.1.8	Конструкция и расчет металлургического оборудования
2.1.9	Учебная практика. Педагогическая практика
2.1.10	Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика.
2.1.11	Информационные технологии при проектировании технологических машин и оборудования
2.1.12	Педагогика высшей школы
2.1.13	Правовые аспекты инженерной деятельности
2.1.14	Современные проблемы в металловедении
2.1.15	Экономика и управление на предприятии
2.1.16	Гидропривод и современное гидравлическое оборудование металлургических машин и агрегатов
2.1.17	Деловой иностранный язык
2.1.18	Конструкция и расчет металлургического оборудования
2.1.19	Информационные технологии при проектировании технологических машин и оборудования
2.1.20	Педагогика высшей школы
2.1.21	Правовые аспекты инженерной деятельности
2.1.22	Современные проблемы в металловедении
2.1.23	Экономика и управление на предприятии
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Промышленный маркетинг
2.2.4	Экономическая оценка технических и технологических решений при модернизации и ремонте металлургического оборудования
2.2.5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Экономическая оценка технических и технологических решений при модернизации и ремонте металлургического оборудования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-4: Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;
ОПК-4.1: Определяет состав и структуру методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание и эксплуатацию узлов и деталей машин
ОПК-4.2: Разрабатывает методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание и эксплуатацию узлов и деталей машин
ОПК-12: Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-12.1: Применяет и оценивает современные методы исследования технологических машин и оборудования

ОПК-12.2: Использует современные методы исследования работоспособности технологических машин и оборудования, представлять результаты исследований

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 5 семестр обучения						
1.1	Трибология и её развитие. Роль трения в технике. Факторы и поверхностные явления твёрдых тел, оказывающие влияние на трибологические процессы. Геометрические характеристики поверхностей. Площади контакта и поверхности контакта. Тепловые	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Природа и виды трения. Трение скольжение при отсутствии смазки. Трение при граничной смазке. Жидкостное трение. Трение качения. Изнашивание трущихся тел. Характеристики и виды изнашивания /Лек/	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Методы повышения износостойкости деталей. Материалы триботехнического назначения. Назначение смазки. Типы смазочных материалов. Требования к минеральным маслам. Характеристики минеральных масел.	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Система подачи жидкой смазки. Циркуляционная система подачи жидкой смазки. Маслосток. Фильтр для тонкой очистки масла. Демпфер. Расчёт системы циркуляционной смазки. Смазка масляным туманом /Лек/	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Пластинчатые смазки и требования к ним. Свойства пластинчатых смазок. Централизованная система пластинчатой смазки. Расчёт системы пластинчатой смазки. Монтаж системы смазки. Проверка станции на герметичность. Регенерация и очистка масла. Карта смазки, таблица смазки. /Лек/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Определение шероховатости поверхности детали /Пр/	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Определение контактной прочности деталей в парах трения /Пр/	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Определение площади контакта деталей машин при трении. /Пр/	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Определение параметров изнашивания и разрушения рабочих поверхностей деталей машин. /Пр/	4	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.10	Определение параметров изнашивания поверхностей пар трения /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Самостоятельная работа /Ср/	4	33	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-12.1 ОПК-12.2		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовые задания по дисциплине содержат 25 вопросов:

- оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 60 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы:

- оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы;
- оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах;
- оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки
- оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы, менее чем на 45% вопросов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Сорокин Г. М.	Трибология сталей и сплавов: учебник для вузов	М.: Недра, 2000	2
Л1.2	Тавтилов И.Ш.	Методы измерения износа: учебно-методическое пособие http://www.iprbookshop.ru/51564.html	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014	0

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	«Лань» https://e.lanbook.com	«Лань» https://e.lanbook.com
Э2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
Э3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
6.3.1.4	MS Office Standard 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.5	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.6	1С: Предприятие (учебная версия)
6.3.1.7	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.8	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
6.3.2.3	Электронная библиотека технического вуза («Консультат студента») www.studentlibrary.ru
6.3.2.4	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лаборатория «Обработки металлов», ауд. 3.
7.2	1. Механическая мастерская: токарно-винторезный станок, горизонтально-фрезерный станок, вертикально-сверлильный станок.
7.3	2. Универсальная делительная головка.
7.4	3. Оптическая делительная головка.
7.5	4. Универсальный динамометр УДМ - 600.
7.6	5. Тарировочное приспособление.
7.7	6. Универсальные средства измерения: штангенинструменты, микрометры, индикаторные нутромеры, индикаторная скоба, штангенглубиномер, шагомер.
7.8	7. Макеты: для различных видов токарной обработки; для базирования валов; для базирования дисков; для установки деталей в центрах; для базирования деталей в центрах; для базирования деталей по отверстию и опорным точкам.
7.9	8. Станок вертикально-сверлильный
7.10	9. Станок токарно-винторезный
7.11	10. Станок фрезерный
7.12	11. Учебно-методический комплекс «Сквозное проектирование на базе САПР CAD/CAM ADEM и станки с ЧПУ»: токарный станок, настольно-фрезерный станок

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Для успешного освоения дисциплины: «Триботехника металлургических машин и агрегатов» применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе и с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме. В процессе преподавания данной дисциплины используются классические методы обучения (лекции, практические), различные виды самостоятельной работы студентов по заданию преподавателя, направленные на развитие творческих качеств студентов и на поощрение их интеллектуальных инициатив. Лекции. Чтение лекций по дисциплине: «Триботехника металлургических машин и агрегатов» проводится как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала при изучении разделов, связанных с технической частью курса. Презентация позволяет преподавателю очень хорошо иллюстрировать лекцию. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки, подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации. Практические занятия. Практические занятия строятся следующим образом: • вводная (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены); • беглый опрос; • решение типовых задач у доски; • самостоятельное решение задач; • разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). По результатам самостоятельной работы выставляется на каждом занятии оценка. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию осуществляется путем опросов. По материалам раздела студенту выдаются разнообразные задания и на последнем практическом занятии по разделу подводятся итоги их выполнения, обсуждаются оценки каждого студента, выдаются дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу. Самостоятельная работа студентов является важной формой образовательного процесса. Она может осуществляться студентами индивидуально и под руководством преподавателя и должна соответствовать графику прохождения программы дисциплины. Самостоятельная работа по дисциплине включает: - проработку материала лекций и по теме практических работ; - работу с основной и дополнительной литературой; - подготовку к опросу по практической работе; - подготовку к промежуточной аттестации по дисциплине. Цель самостоятельной работы студентов - научить студента осмысленно и самостоятельно работать с учебным материалом и научной информацией, заложить основы самоорганизации с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Методические рекомендации для преподавателей Перечень вопросов, включенных в рабочую программу дисциплины: «Триботехника металлургических машин и агрегатов» может быть изложен с различной степенью глубины в соответствии с объемом часов на преподавание дисциплины. Изучение дисциплины: «Триботехника металлургических машин и агрегатов» должно базироваться на использовании постоянно поступающих в библиотеку филиала новых периодических и непериодических изданий, раскрывающих различные проблемы дисциплины. С учетом этого разрабатываются содержание курса и основные методические рекомендации, соответствующие современному уровню знаний в области проектирования электронной компонентной базы. Информация о временном графике работ сообщается преподавателем на установочной лекции. Преподаватель дает

указания также по организации самостоятельной работы студентов, выполнения практических занятий и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе чтения лекций преподаватель должен формировать у студентов системное представление об изучаемой дисциплине, как науке, формировать профессиональные интересы, воспитывать сознательное отношение к процессу обучения, стремление к самостоятельной творческой работе, всестороннему овладению специальностью.

В лекциях необходимо использовать внутри и междисциплинарные логические связи, знание фундаментальных и общепрофессиональных дисциплин, внедрять проблемные лекции, используя обратную связь с аудиторией. Для организации изучения дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- учебную программу дисциплины;
- материалы для аудиторной работы по дисциплине: тексты лекций, планы практических занятий, задания для закрепления теоретических сведений и практических навыков;
- методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям;

Профессиональная подготовка студентов по дисциплине: «Триботехника металлургических машин и агрегатов» предполагает реализацию, разработку и применение современных образовательных технологий, выбор оптимальной стратегии преподавания и целей обучения, создание творческой атмосферы образовательного процесса; выявление взаимосвязей научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, использование результатов научных исследований для совершенствования образовательного процесса; формирование профессионального мышления, развитие системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности и проведение исследований частных и общих проблем высшего профессионального образования.

