Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 11.11.2026 18:56:01
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Триботехника металлургических машин и агрегатов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**

Учебный план 15.04.02_маг_очн_ММм-2026+.plx
Направление подготовки: Технологические машины и оборудование

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 24
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
зачеты 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	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	24	24	24	24
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

Триботехника металлургических машин и агрегатов

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)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026 г. № 11
Срок действия программы: 2026-2029 уч.г.
И.о. Зав. кафедрой ММиО, к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доц. Лаговская Е.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. № __
И.о. Зав. кафедрой ММиО, к.т.н., доц. Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доц. Лаговская Е.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. № __
И.о. Зав. кафедрой ММиО, к.т.н., доц. Лаговская Е.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 подготовка будущего магистра-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	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с гидравлическим приводом
2.1.3	Эксплуатация и ремонт металлургических машин и агрегатов с электромеханическим приводом
2.1.4	Конструкция и расчет обогатительного оборудования
2.1.5	Конструкция и расчет металлургического оборудования
2.1.6	Информационные технологии при проектировании технологических машин и оборудования
2.1.7	Современные проблемы в металловедении
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

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	Компетен-ции	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. Маслоблок. 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

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Роль трения в технике.
2. Факторы и поверхностные явления твёрдых тел, оказывающие влияние на трибологические процессы.
3. Геометрические характеристики поверхностей.
4. Площади контакта и поверхности контакта.
5. Тепловые эффекты при трении.
6. Природа и виды трения.
7. Трение скольжение при отсутствии смазки.
8. Трение при граничной смазке.
9. Жидкостное трение.
10. Трение качения.
11. Изнашивание трущихся тел.
12. Характеристики и виды изнашивания.
13. Методы повышения износостойкости деталей.
14. Материалы триботехнического назначения.
15. Назначение смазки.

16. Типы смазочных материалов.
17. Требования к минеральным маслам.
18. Характеристики минеральных масел.
19. Система подачи жидкой смазки.
20. Циркуляционная система подачи жидкой смазки.
21. Маслоблок.
22. Фильтр для тонкой очистки масла.
23. Демпфер.
24. Расчёт системы циркуляционной смазки.
25. Смазка масляным туманом.
26. Пластинчатые смазки и требования к ним.
27. Свойства пластинчатых смазок.
28. Централизованная система пластинчатой смазки.
29. Расчёт системы пластинчатой смазки.
30. Монтаж системы смазки.
31. Проверка станции на герметичность.
32. Регенерация и очистка масла.
33. Карта смазки, таблица смазки.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Фонд оценочных средств

Для текущего контроля разработаны тесты по темам изучаемой дисциплины.
Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.
• 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 60% тестовых заданий;
• Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные задания, текущая аттестация, промежуточная аттестация

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	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.4	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Для проведения занятий по дисциплине необходима следующая материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов занятий, предусмотренных данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

7.2	специализированной аудиторией для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуком с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.3	специализированной аудиторией для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенной ЖК-телевизором, проектором, стационарным экраном, ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.4	специализированной аудиторией для самостоятельной работы обучающихся, оснащенной ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ЗГУ;
7.5	учебниками, учебными пособиями и методической литературой библиотеки ЗГУ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала.

Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах, ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

– студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);

– студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);

– студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;

– разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;

– организованы еженедельные консультации.