

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

М.В. Миронова

« 11 » _____ июня _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Оценка технического состояния оборудования	Код модуля М.1.27
Образовательная программа Инженерные решения для современного производства	Код ОП 07-29.00.00/44.02
Направление подготовки Технологические машины и оборудование	Код направления и уровня подготовки 15.03.02

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программ дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пыхтеева Ксения Борисовна	канд. техн. наук, доцент	доцент	Кафедра металлургических технологий
2	Андреева Татьяна Николаевна	нет	Старший преподаватель	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля *«согласовано в электронном виде»* Т.Н. Андреева

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ
Председатель учебно-методического совета
«согласовано в электронном виде» М.В. Миронова
Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Согласовано: *«согласовано в электронном виде»*

Руководитель ОП «Инженерные решения для современного производства» Т.Н. Андреева

И.о. начальника ОООД *«согласовано в электронном виде»* Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ *«согласовано в электронном виде»* А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ «ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ»

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Оценка технического состояния оборудования» входит в систему модулей, образовательной программы ТМО, уровень подготовки – базовое высшее образование. Представляет собой логически завершённую по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения.

Модуль М.1.27. «Оценка технического состояния оборудования» состоит из трех дисциплин: «Диагностика, ремонт и монтаж оборудования металлургического производства» (1.27.1), «Сервисное обслуживание оборудования металлургического производства» (1.27.2.), «Триботехника узлов и деталей машин» (1.27.3.). Модуль направлен на подготовку студентов для работы с современными металлургическими технологиями, их назначением и значимостью в производственном процессе.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Диагностика, ремонт и монтаж оборудования металлургического производства	3/108	зачет
2.	Сервисное обслуживание оборудования металлургического производства	4/144	зачет
3.	Триботехника узлов и деталей машин	2/72	зачет
ИТОГО по модулю:		9/324	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Основы инженерных знаний
Постреквизиты и кореквизиты модуля	

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Диагностика, ремонт и монтаж оборудования металлургического производства	ПК 1 – способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: Порядок и методы планирования технического обслуживания оборудования и производства ремонтных работ; Порядок составления ведомости дефектов, паспортов, инструкций по эксплуатации и ремонту металлургического оборудования; Уметь: применять результаты диагностического обследования металлургического оборудования для внесения изменений в график его обслуживания; определять причины дефектов, принимать оперативные решения по их устранению и предупреждению; использовать стационарные и переносные приборы технической диагностики для обеспечения безотказной работы оборудования; Владеть: навыком разработки карт технического обслуживания металлургического оборудования; навыком анализа и планирования затрат на техническое обслуживание металлургического оборудования; владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности
Сервисное обслуживание оборудования металлургического производства	ПК 1 – способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их	Знать: Порядок и методы планирования технического обслуживания оборудования и производства ремонтных работ; Организацию смазочного хозяйства цеха: карты смазки (точки, периодичность, вид смазки). Уметь:

	работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Разрабатывать карты технического обслуживания металлургического оборудования; Определять причины преждевременного износа деталей и узлов металлургического оборудования. Владеть: Навыком контроля масел и работы жидкой и густой смазки.
Триботехника узлов и деталей машин	ПК 2 – способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	Знать: допустимые нормы износа деталей и узлов металлургического оборудования; методы повышения износостойкости материалов и узлов трения, условия применения смазочных материалов и присадок; условия работы узлов трения и их влияние на состояние поверхностей деталей; влияние смазочного материала на износ деталей; конструктивные и технологические методы повышения долговечности трущихся деталей при различных условиях эксплуатации; Уметь: работать с научно-технической литературой; находить оптимальные параметры деталей, узлов и механизмов при проектировании изделий и их элементов по заданным условиям работы, используя знания по триботехнике; Владеть: навыками поиска информации из научно-технической литературы, и ее применения в практических ситуациях; владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности навыками выбора материала узла трения; давать расчетно-конструкторскую оценку узла трения.

1.5.Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ «ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ»

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ДИАГНОСТИКА, РЕМОНТ И МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»»

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 1 – способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: Порядок и методы планирования технического обслуживания оборудования и производства ремонтных работ; Порядок составления ведомости дефектов, паспортов, инструкций по эксплуатации и ремонту металлургического оборудования; Уметь: применять результаты диагностического обследования металлургического оборудования для внесения изменений в график его обслуживания; определять причины дефектов, принимать оперативные решения по их устранению и предупреждению; использовать стационарные и переносные приборы технической диагностики для обеспечения безотказной работы оборудования; Владеть: навыком разработки карт технического обслуживания металлургического оборудования; навыком анализа и планирования затрат на техническое обслуживание металлургического оборудования; владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности.

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Система технического обслуживания и ремонтов оборудования.	Принципиальные основы системы ТОиР. Организация мероприятия по ведению технического обслуживания. Обязанности персонала в течение смены. Контроль за исполнением системы технического обслуживания оборудования. Виды ремонтов. Периодичность, продолжительность, трудоемкость ремонтов.

		Типовые работы при плановых ремонтах оборудования. Обеспечение запасными частями и материалами. Организация выполнения ремонтных работ. Планирование ремонтов. Подготовка к ремонтам. Методы проведения ремонтов. Учет и отчетность о проведенных ремонтах. Перспективы развития системы ТОиР.
P2	Мониторинг и диагностика механических объектов.	Система ремонтов по техническому состоянию. Методы технической диагностики. Основы частотного анализа. Механические колебания. Количественная оценка амплитуд механических колебаний. Параметры механических колебаний. Спектральный анализ. Источники вибрации. Системы вибрационной диагностики. Организация периодического мониторинга технического состояния оборудования. Программное и приборное обеспечение. Датчики вибрации.
P3	Такелаж и такелажные работы.	Монтаж оборудования. Классификация такелажного оборудования. Технические возможности монтажных кранов. Такелажные машины для перемещения оборудования
P4	Сборка металлургического оборудования	Общие положения. Механизация слесарно-сборочных работ. Сборка резьбовых соединений.
P5	Крепление машин к фундаментам	Общие сведения. Свободная установка оборудования на фундаменты
P6	Организация и технология монтажа	Подготовка и организация монтажа. Технология монтажа. Геодезическое обоснование монтажа. Приемка смонтированного оборудования в эксплуатацию
P7	Монтаж основных элементов машин	Базирование при монтаже Оптико-геодезический метод и применение лазеров. Метрологическая основа качества монтажа. Центрирование валов. Балансировка вращающихся узлов.
P8	Монтаж подъемно-транспортных машин	Рельсовые крановые пути. Мостовые краны. Монтаж и сдача в эксплуатацию. Перегрузатели. Электровибрационные машины
P9	Монтаж оборудования для производства черных металлов	Конверторы Плавильные электропечи. Разливочные машины. Машины для непрерывного литья
P10	Монтаж машин для обработки черных металлов	Общие сведения. Рабочие клетки. Машины непрерывного транспортирования проката. Прессы. Термозатяжка силового крепежа

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Оценка технического состояния оборудования»

Электронные ресурсы (издания)

1. Игнатъев, А. А. Надежность и диагностика автоматизированных технических и технологических систем : учебное пособие : [16+] / А. А. Игнатъев, В. А. Добряков, Е. А. Сигитов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 156 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725767> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1676-4. – Текст : электронный.
2. Хусаинов, Р. М. Эксплуатация и обслуживание технологического оборудования : учебное пособие : [16+] / Р. М. Хусаинов, Р. М. Хисамутдинов, А. Р. Сабиров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 232 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726322> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1544-6. – Текст : электронный.
3. Лехов, О. С. Установка непрерывного литья и деформации для производства стальных листов и сортовых заготовок / О. С. Лехов, А. В. Михалев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 304 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617612> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0593-5. – Текст : электронный.

Печатные издания:

1. Беляев С. В. Основы металлургического и литейного производства [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 207, [1] с.
2. Мысик В. Ф. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие / В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 536 с. — ISBN 978-5-7996-2388-3. <http://hdl.handle.net/10995/64931>
3. Юсфин, Юлиан Семенович. Металлургия железа : учебник для вузов / Ю. С. Юсфин, Н. Ф. Пашков. - Москва : Академкнига, 2008. - 464 с.
4. Воскобойников, Виктор Григорьевич. Общая металлургия [Текст]: учебник для вузов/В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев - 6-е изд., перераб. и доп.-М.: Академкнига, 2002. -768 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС IPR SMART (Библиокомплектатор) ООО «Ай Пи Эр Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/> (бесшовная авторизация из личного кабинета студента/сотрудника)
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа» <http://www.biblioclub.ru/> (бесшовная авторизация из личного кабинета студента/сотрудника)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/> (свободно из сети Интернет)
- "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/> (удаленный доступ по единому аккаунту для пользователей УрФУ)
- eLibrary ООО Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/> (национальная библиографическая база данных)
- Справочно-правовая система (СПС) КонсультантПлюс https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csourc=online&utm_cmedi=button
- Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» <http://pravo.gov.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с

использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет

3.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 1 – способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: Порядок и методы планирования технического обслуживания оборудования и производства ремонтных работ; Организацию смазочного хозяйства цеха: карты смазки (точки, периодичность, вид смазки). Уметь: Разрабатывать карты технического обслуживания металлургического оборудования; Определять причины преждевременного износа деталей и узлов металлургического оборудования. Владеть: Навыком контроля масел и работы жидкой и густой смазки.

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Классификация узлов и видов трения. Виды смазочных материалов и способы их получения. Классификация масел и пластичных смазок. Основные свойства масел и пластичных смазок. Преимущества и недостатки масел и пластичных смазок. Классификация способов смазки. Применение смазочных материалов. Выбор смазки по основным характеристикам.
P2	Основные понятия о трении и износе в деталях машин	Основные виды и характеристики трения. Виды и характеристики изнашивания. Явления и процессы при трении и изнашивании. Основы трибологии и триботехники.
P3	Масла	Минеральные масла, полусинтетические и синтетические масла. Классификация масел по способу применения: гидравлические масла, компрессорные масла, трансформаторные масла, турбинные масла, автомобильные масла.
P4	Густые смазки	Применение густых смазочных материалов. Современный ассортимент пластичных смазок.
P5	Смазочно-охлаждающие технологические средства	Основные термины и определения. Физико-химические и эксплуатационные свойства СОТС. Производство СОТС. Современный ассортимент СОТС. Приготовление, хранение, транспортировка

		и утилизация СОЖ. Рекомендации по выбору СОТС: лезвийная обработка металлов и сплавов, резание труднообрабатываемых материалов, алмазно-абразивная обработка металлов. Экономическая эффективность применения СОТС.
Р6	Оборудование для подачи смазки	Классификация и основные характеристики оборудования смазочных систем. Элементы систем смазки и их расчет. Циркуляционные системы жидкой смазки. Централизованные системы густой смазки. Проектирование систем пластичной смазки и централизованных смазочных систем. Монтаж систем жидкой и густой смазки. Расчет количества смазки для наполнения подшипниковых узлов.
Р7	Смазка отдельных узлов и видов металлургического оборудования.	Смазка основных узлов машин и механизмов. Смазка агломерационной машины. Централизованная смазка механизмов доменной печи. Централизованная смазка прокатных станов. Смазка волочильных станов. Применение смазочных материалов в основных узлах металлургических машин и зубчатых передачах. Особенности смазки узлов трения оборудования металлургических предприятий, работающих в условиях низких и высоких температур. Нормирование расхода смазочных материалов.
Р8		

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Электронные ресурсы (издания)

1. Сибикин, М. Ю. Инновационное металлообрабатывающее оборудование : справочник : [12+] / М. Ю. Сибикин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 294 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602421> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1635-8. – Текст : электронный.
2. Тавтилов, И. Ш. Практикум по основам теории трения, изнашивания и триботехническим испытаниям : учебное пособие / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев ; Оренбургский государственный университет, Кафедра материаловедения и технологии материалов. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 232 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481816> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр.: с. 199-201. – ISBN 978-5-7410-1698-5. – Текст : электронный.
3. Стародубцев, Б. И. Триботехника металлургического оборудования : учебное пособие : [16+] / Б. И. Стародубцев, В. А. Сидоров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726451> (дата обращения: 08.06.2026). – ISBN 978-5-9729-1015-1. – Текст : электронный.

4. Сидоров, В. А. Техническая диагностика механического оборудования : учебник : [16+] / В. А. Сидоров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 256 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617471> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0738-0. – Текст : электронный.
5. Проявление автоколебательных процессов : особенности строения и работы шарикоподшипников : учебное пособие : [16+] / В. А. Литвинова, С. В. Мелентьев, А. А. Клопотов, Н. М. Кондратьева ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск : Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), 2020. – 94 с. : схем, табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694047> (дата обращения: 08.06.2026). – ISBN 978-5-93057-953-6. – Текст : электронный.
6. Тавтилов, И. Ш. Практикум по основам теории трения, изнашивания и триботехническим испытаниям : учебное пособие / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев ; Оренбургский государственный университет, Кафедра материаловедения и технологии материалов. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 232 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481816> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр.: с. 199-201. – ISBN 978-5-7410-1698-5. – Текст : электронный.
7. Ганин, Д. Р. Смазка металлургических машин и оборудования : учебное пособие : [16+] / Д. Р. Ганин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2026. – 172 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726430> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. с. 160-161. – ISBN 978-5-9729-2747-0. – Текст : электронный.
8. Бойко, Н. З. Рабочие жидкости, смазки и уплотнения : учебное пособие : [16+] / Н. З. Бойко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 168 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726268> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-1603-0. – Текст : электронный.
9. Коротков, В. А. Износостойкость машин : учебное пособие : [16+] / В. А. Коротков. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 68 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223465> (дата обращения: 08.06.2026). – ISBN 978-5-4458-5685-6. – DOI 10.23681/223465. – Текст : электронный.

Печатные издания:

1. Пенкин Н. С. Основы трибологии и триботехники : учеб. пособие для вузов / Н. С. Пенкин, А. Н. Пенкин, В. М. Сербин. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Машиностроение, 2011. - 208 с. : ил.
2. Коротков В. А. Износостойкость машин [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Коротков. - изд. перераб. - Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2013. - 43 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС IPR SMART (Библиокомплектатор) ООО «Ай Пи Эр Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/> (бесшовная авторизация из личного кабинета студента/сотрудника)
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа» <http://www.biblioclub.ru/> (бесшовная авторизация из личного кабинета студента/сотрудника)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/> (свободно из сети Интернет)
- "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/> (удаленный доступ по единому аккаунту для пользователей УрФУ)
- eLibrary ООО Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/> (национальная

библиографическая база данных)

- Справочно-правовая система (СПС) **КонсультантПлюс**
https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_source=online&utm_medium=button
- Государственная система правовой информации «**Официальный интернет-портал правовой информации**» <http://pravo.gov.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования:	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle

			ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Самостоятельная работа студентов	Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление

			(филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	постоянного доступа к сети Интернет
--	--	--	--	-------------------------------------

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТРИБОТЕХНИКА УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ МАШИН»

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины применяется традиционная (репродуктивная) технология обучения.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК 2 – способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	Знать: допустимые нормы износа деталей и узлов металлургического оборудования; методы повышения износостойкости материалов и узлов трения, условия применения смазочных материалов и присадок; условия работы узлов трения и их влияние на состояние поверхностей деталей; влияние смазочного материала на износ деталей; конструктивные и технологические методы повышения долговечности трущихся деталей при различных условиях эксплуатации; Уметь: работать с научно-технической литературой; находить оптимальные параметры деталей, узлов и механизмов при проектировании изделий и их элементов по заданным условиям работы, используя знания по триботехнике; Владеть: навыками поиска информации из научно-технической литературы, и ее применения в практических ситуациях; владеть методиками решения поставленных задач, относящихся к области профессиональной деятельности навыками выбора материала узла трения; давать расчетно-конструкторскую оценку узла трения.

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Виды изнашивания поверхностей и их особенности	Классификация видов изнашивания. Энергетический баланс разных видов изнашивания. Характеристики изнашивающихся узлов и деталей металлургического оборудования.
P2	Износостойкость	Углеродистые стали, инструментальные

	машиностроительных материалов	материалы, абразивно-стойкие стали и чугуны, коррозионностойкие стали и сплавы, композиты, наноматериалы.
P3	Конструкторские методы снижения износа	Смазка и смазочные материалы. Триботехнические принципы конструирования.
P4	Методы упрочнения	Наплавка и электроискровое легирование. Адгезионные покрытия. Модифицирование поверхности. Выбор методов упрочнения.
P5	Эксплуатация и ремонт	Подготовка к эксплуатации. Режим эксплуатации. Техническое обслуживание, ремонты.
P6	Восстановление износа	Реновация. Рициклинг.
P7	Экономика износостойкости	Источник экономии. Экономия от сокращения расхода запасных частей

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТРИБОТЕХНИКА УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ МАШИН»

Электронные ресурсы (издания)

1. Стародубцев, Б. И. Триботехника металлургического оборудования : учебное пособие : [16+] / Б. И. Стародубцев, В. А. Сидоров. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726451> (дата обращения: 08.06.2026). – ISBN 978-5-9729-1015-1. – Текст : электронный.
2. Тавтилов, И. Ш. Практикум по основам теории трения, изнашивания и триботехническим испытаниям : учебное пособие / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев ; Оренбургский государственный университет, Кафедра материаловедения и технологии материалов. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 232 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481816> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр.: с. 199-201. – ISBN 978-5-7410-1698-5. – Текст : электронный.
3. Ищенко, А. А. Технологические основы восстановления промышленного оборудования современными полимерными материалами : учебное пособие : [16+] / А. А. Ищенко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 208 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726297> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0776-2. – Текст : электронный.
4. Елагина, О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин : учебное пособие / О. Ю. Елагина. – Москва : Логос, 2009. – 488 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84921> (дата обращения: 08.06.2026). – ISBN 978-5-98704-450-6. – Текст : электронный.
5. Елагина, О. Ю. Физико-химическая механика разрушения материалов : охрупчивание, зарождение и развитие трещин : учебное пособие : [16+] / О. Ю. Елагина, С. И. Думанский, К. В. Наконечная. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 168 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726317> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2374-8. – Текст : электронный.
6. Машков, Ю. К. Трибофизика конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. К. Машков, О. В. Малий ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 176 с. : табл.,

- граф., схем.,ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493365> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2439-1. – Текст : электронный.
7. Овчинников, В. В. Технологии упрочнения поверхности конструкционных металлических материалов : учебник : [16+] / В. В. Овчинников, М. А. Гуреева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. – 292 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726741> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр.: с. 287-288. – ISBN 978-5-9729-1733-4. – Текст : электронный.
8. Бараз, В. Р. Физические основы упрочнения и разрушения материалов : учебное пособие / В. Р. Бараз, М. А. Филиппов ; науч. ред. С. В. Гладковский ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 194 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695289> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1993-0. – Текст : электронный.
9. Филиппов, М. А. Износ и выбор износостойких материалов : учебное пособие : [16+] / М. А. Филиппов, А. В. Макаров, О. Ю. Шешуков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 316 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726183> (дата обращения: 08.06.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-2103-4. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Пенкин Н.С. Основы трибологии и триботехники: учебное пособие для вызов/ Н.С. Пенкин, А.Н. Пенкин, В.М. Сербин, - 2-е изд., стереотип. – Москва: Машиностроение, 2011. -208с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС IPR SMART (Библиокомплектатор) ООО «Ай Пи Эр Медиа»
<http://www.iprbookshop.ru/> (бесшовная авторизация из личного кабинета студента/сотрудника)
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа»
<http://www.biblioclub.ru/> (бесшовная авторизация из личного кабинета студента/сотрудника)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/> (свободно из сети Интернет)
- "ИВИС" East View <https://dlib.eastview.com/> (удаленный доступ по единому аккаунту для пользователей УрФУ)
- eLibrary ООО Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/> (национальная библиографическая база данных)
- Справочно-правовая система (СПС) КонсультантПлюс
https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_source=online&utm_medium=button
- Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» <http://pravo.gov.ru/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Самостоятельная	Помещения	Мебель аудиторная с	-Операционная

	работа студентов	для самостоятельно й работы обучающихся	количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска. Устройства, подключённые к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиал) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	-Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; - Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE -Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет