МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Трение, износ и усталость деталей подвижного состава

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта подвижного состава

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области теории трения, изнашивания и усталости металлических материалов и практическое освоение методов расчета на износ технических систем.

Задачи дисциплины:

- изучение основных закономерностей трения твердых тел;
- изучение основных видов изнашивания;
- изучение положений теории усталости материалов;
- изучение причин выхода из строя по усталости деталей подвижного состава;
- выработка умения использования основных расчетных методов интенсивности изнашивания.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-4 - Способен к проведению контроля и оценке технического состояния деталей и узлов подвижного состава.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

Основные закономерности трения, изнашивания и усталости в машинах.

Уметь:

определять вид изнашивания деталей и узлов трения подвижного состава;

вырабатывать предложения по повышению ресурса работы деталей и узлов

подвижного состава;

оценивать усталостные повреждения и принимать решения о дальнейшей

эксплуатации.

Владеть:

навыком определения механимов изнашивания поверхностей трения и

разрабатывать предложения по снижению трения и усталости материалов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 24 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Тема 1. Законы внешнего и внутреннего трения. Рассматриваемые вопросы: - термины и определния;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Тема 2. Влияние различных факторов на значение коэффициента трения. Рассматриваемые вопросы: - трение покоя; - трение движения; - диаграмма Герси-штрибека.
3	Тема 3. Гидродинамическая теория трения. Трение качения. Рассматриваемые вопросы: - условия возникновения гибродинамического трения; - виды потерь при трении качении; - коэффициент трения качения.
4	Тема 4. Виды изнашивания материалов. Рассматриваемые вопросы: - абразивное изнашивание; - усталостное изнашивание; - коррозионно механическое изнашивания; - изнашивание при заедании; - кавитационное изнашивание; - изнашивание при фреттинг-коррозии; - водородное изнашивание
5	Тема 5. Методика расчета на износ при различных видах изнашивания. Рассматриваемые вопросы: - определение ресурса работы диск - стержень; - определение интенсивности абразивного изнашивания; - определение безразмерной интенсивности изнашивания.
6	Тема 6. Методы испытаний на трение и износ. Рассматриваемые вопросы: - лабораторные испытания; - испытания малогабаритных образцов; - стендовые испытани; -полигонные испытания; -эксплуатационные испытания.
7	Тема 7. Характеристики усталости металлов и диаграммы усталости. Рассматриваемые вопросы: - малоцикловая усталость; - многоцикловая усталость; - графики циклических нагрузок; - виды циклов нагружения;
8	Тема 8. Общие сведения об усталостных повреждениях на железнодорожном транспорте. Рассматриваемые вопросы: - причины усталостных изломов; - анализ усталостных изломов" - способы повышения усталостных свойств материалов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа 1. Определение шероховатости поверхности переносным профилометром Рассматриваемые вопросы: - подготовка образцов для определения шероховатости поверхности деталей; - изучение работы профилометра с целью определения на нем параметров шероховатости поверхности; - определение параметров шероховатости поверхности детали.
2	Лабораторная работа 2. Определение шероховатости поверхности стационарным профилометром Рассматриваемые вопросы: - подготовка образцов для определения шероховатости поверхности деталей; - изучение работы профилометра с целью определения на нем параметров шероховатости поверхности; - определение параметров шероховатости поверхности детали.
3	Лабораторная работа 3. Определение шероховатости поверхности стационарным профилометром Рассматриваемые вопросы: - подготовка образцов для определения шероховатости поверхности деталей; - изучение работы профилометра с целью определения на нем параметров шероховатости поверхности; - определение параметров шероховатости поверхности детали.
4	Лабораторная работа 4. Определение триботехнических характеристик образцов на машине трения СМЦ- 2. Рассматриваемые вопросы: - определение потери массы образцов - определение коэффициентов трения; - определение интенсивности изнашивания.
5	Лабораторная работа 5. Определение триботехнических характеристик образцов на машине трения УМТ- 2168. Рассматриваемые вопросы: - определение потери массы образцов - определение коэффициентов трения; - определение интенсивности изнашивания.
6	Лабораторная работа 6. Определение триботехнических характеристик образцов на машине трения МТУ- 01. Рассматриваемые вопросы: - определение потери массы образцов - определение коэффициентов трения; - определение интенсивности изнашивания.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная подготовка к практическим (и/или лабораторным) занятиям. Работа с учебной литературой 1-4.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы трибологии и триботехники Пенкин Н. С., Пенкин А. Н., Сербин В. М Учебное пособие "Машиностроение" 208 стр., ISBN 978-5-907104-97-6. , 2021	https://e.lanbook.com/book/239774 (дата обращения: 09.05.2023). Текст: электронный.
2	ТРИБОЛОГИЯ Караваев Д. М. Учебник Пермский национальный исследовательский политехнический университет. 148 стр., ISBN 978-5-398-02480-7 , 2021	https://e.lanbook.com/book/239774 (дата обращения: 09.05.2023). Текст: электронный
3	Основы механического изнашивания сталей и сплавов Сорокин Г. М Учебное пособие "Логос" 308 стр., ISBN 978-5-98704-661-6 , 2020	https://e.lanbook.com/book/126131 (дата обращения: 09.05.2023). Текст: электронный
4	Физические основы, механика и технические приложения трибологии Громаковский Д.Г., Шигин С.В. Учебное пособие Архитектурно-строительный институт Самарского государственного технического университета. 413 стр., ISBN 978-5-7964-2134-5 , 2018	https://e.lanbook.com/book/127654 (дата обращения: 09.05.2023). Текст: электронный

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://www.library.ru/ - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.
3. https://e.lanbook.com/ - Электронная бибилиотечная система «Лань».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/практического типа, групповых и индивидуальных консультаций.

Учебная лаборатория для проведения групповых занятий (лабораторных и/или практических). Примерный перечень материально-технической базы: испытательные машины и приборы, комплект образцов, учебные плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Технология транспортного
машиностроения и ремонта
подвижного состава» В.П. Бирюков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова