

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором 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 РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.06.2026

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 механизмов 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 №7 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32 | 32 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 16 | 16 |
| Занятия семинарского типа | 16 | 16 |

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 40 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 определения; |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|----------|---|
| 2 | <p>Тема 2. Влияние различных факторов на значение коэффициента трения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - трение покоя; - трение движения; - диаграмма Герси-штрибека. |
| 3 | <p>Тема 3. Гидродинамическая теория трения. Трение качения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - условия возникновения гидродинамического трения; - виды потерь при трении качении; - коэффициент трения качения. |
| 4 | <p>Тема 4. Виды изнашивания материалов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - абразивное изнашивание; - усталостное изнашивание; - коррозионно механическое изнашивания; - изнашивание при заедании; - кавитационное изнашивание; - изнашивание при фреттинг-коррозии; - водородное изнашивание |
| 5 | <p>Тема 5. Методика расчета на износ при различных видах изнашивания.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение ресурса работы диск - стержень; - определение интенсивности абразивного изнашивания; - определение безразмерной интенсивности изнашивания. |
| 6 | <p>Тема 6. Методы испытаний на трение и износ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторные испытания; - испытания малогабаритных образцов; - стендовые испытани; -полигонные испытания; -эксплуатационные испытания. |
| 7 | <p>Тема 7. Характеристики усталости металлов и диаграммы усталости.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - малоцикловая усталость; - многоцикловая усталость; - графики циклических нагрузок; - виды циклов нагружения; |
| 8 | <p>Тема 8. Общие сведения об усталостных повреждениях на железнодорожном транспорте.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 библиотечная 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 7 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
«Транспортное машиностроение,
сертификация и управление
инновациями»

В.П. Бирюков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС
Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин