

**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 - программы специалитета  
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: Заочная

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: 11182  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Козлов Максим  
Владимирович  
Дата: 29.10.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины "Трение, износ и усталость деталей подвижного состава" является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования РУТ(МИИТ) по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и формирование у обучающихся знаний об трении, износе и усталости деталей подвижного состава, а также освоение теоретических положений и практических методов трения, износа и усталости деталей подвижного состава при максимальной реализации технических возможностей оборудования, их конструкций и минимуме затрат на их изготовление, техническое обслуживание и ремонт. Также цель заключается в освоении обучающимися знаний в области физических основ трения, износа и усталости деталей и узлов подвижного состава, технологий технического диагностирования износа и принципов исследования усталости подвижного состава, овладение обучающимися теоретическими основами физики трения, принципами определения показателей усталости, практическими навыками диагностирования параметров трения, вредных износов, усталостной и несущей способности ответственных объектов подвижного состава.

В соответствии с требованиями СУОС основной целью изучения учебной дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности. Функционально-ориентированная целевая направленность рабочей учебной программы непосредственно связана с результатами, которые обучающиеся будут способны продемонстрировать по окончании изучения учебной дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Трение, износ и усталость деталей подвижного состава» является формирование у обучающихся в соответствии с выбранными видами деятельности " " - производственно-технологическая и - организационно-управленческая" профессиональных компетенций и приобретение обучающимся знаний методов расчета на износ и усталость технических систем, знаний основных положений теории трения, износа и усталости; физических процессов, протекающих в узлах трения подвижного состава; предельных показателей по геометрическим параметрам деталей подвижного состава, шероховатости поверхностных слоев, качеству смазочного материала, методов расчета на износ и усталость деталей подвижного состава;

Приобретение умений применять типовые методы расчета узлов трения для определения ресурса подвижного состава; подбирать типовые материалы

пар трения к конкретным машинам, определять характеристики смазочных материалов для узлов трения подвижного состава; навыков владения способами подбора типовых конструкционных материалов для узлов трения к конкретным машинам.

Задачи дисциплины: изучение основных законов трения, износа и усталости, типовых методов расчета в узлах трения и расчета на усталость в системах.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-72** - Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий высокой и средней сложности.

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

### **Уметь:**

1. осуществлять выбор материалов при проектировании технологических процессов производства и ремонта нетягового подвижного состава по критериям износостойкости, сопротивления усталости; осуществлять выбор методов производства деталей, сборочных единиц и узлов нетягового подвижного состава для обеспечения износостойкой и усталостной долговечности

2. Решать проблемы усталости и износов несущих элементов в конструкциях железнодорожного подвижного состава

### **Знать:**

1. Основные виды изломов, усталостных повреждений и износов подвижного состава, теорию трения деталей, сборочных единиц и узлов подвижного состава

2. Основные виды трения, износов и усталости конструкционных материалов, применяемых при производстве и ремонте подвижного состава, основные методы диагностики износов, усталостных повреждений деталей, сборочных единиц и узлов подвижного состава, параметры малоотходного эффективного использования всех материалов, используемых при проектировании, производстве, эксплуатации и ремонте, технологические навыки по расчётам на усталость, производству, эксплуатации и ремонту подвижного состава

### **Владеть:**

1. Методикой выбора материалов по критериям износостойкости, усталостной долговечности и несущей способности при проектировании подвижного состава и при проектировании технологических процессов производства деталей, сборочных единиц и узлов подвижного состава;

2. Физическими основами теории трения и теории усталостной прочности применительно к подвижному составу железных дорог; технологическими навыками по контролю износов единиц подвижного состава при их эксплуатации, ремонте и утилизации

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

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 128 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	Физические основы теории трения применительно к подвижному составу железных дорог
2	Износ и его роль и влияние на работоспособность подвижного состава
3	Проблемы усталости несущих элементов в конструкциях железнодорожного подвижного состава

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Проведение расчётов на износ различных деталей и узлов ходовых частей подвижного состава

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Физические основы теории трения применительно к подвижному составу железных дорог
2	Проблемы усталости несущих элементов в конструкциях железнодорожного подвижного состава
3	Износ и его роль и влияние на работоспособность подвижного состава
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Носов, Виктор Владимирович. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2012. - 375 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - - Библиогр.: с. 370-371. - 1000 экз. - ISBN 978-5-8114-1269-3 (в пер.) : 824.70 р. - Текст : непосредственный	<a href="https://e.lanbook.com/book/152451">https://e.lanbook.com/book/152451</a> .
2	Тихомиров, Виктор Петрович. Трибология: методы моделирования процессов : учебник и практикум	<a href="https://urait.ru/bcode/513358">https://urait.ru/bcode/513358</a> .

	для вузов / В. П. Тихомиров, О. А. Горленко, В. В. Порошин. - 2-е изд. испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2023. - 239 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04911-4. - Текст : непосредственный.	
3	Горленко, Александр Олегович. Триботехнология : учебное пособие для вузов / А. О. Горленко, О. А. Горленко, А. С. Проскурин ; под ред. О. А. Горленко. - 2-е изд. испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2023. - 187 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/513357">https://urait.ru/bcode/513357</a> . - ISBN 978-5-534-01691-8. - Текст : непосредственный	<a href="https://urait.ru/bcode/513357">https://urait.ru/bcode/513357</a>

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

Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>

Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>

Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>

Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>

Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.ru/>

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

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);

2. Операционная система Microsoft Windows;

3. Microsoft Office;

4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (практических занятий) по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Она должна быть оборудована интерактивной доской, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу, видеоконтента и презентаций, системами климат-контроля и кондиционирования воздуха, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

Учебные аудитории кафедры оснащены необходимым оборудованием для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине "Трение, износ и усталость в системах" в полном объеме. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам и требованиям пожарной безопасности. Количество посадочных мест соответствует численности учебных групп студентов. Аудитории оснащены ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций.

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Она должна быть оборудована интерактивной доской, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций, системами климат-контроля и кондиционирования воздуха, а также иметь возможность подключения к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

-для проведения лекционных занятий требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером. Вариант: инновационная нанодоска.

- для проведения практических занятий, требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для организации самостоятельной работы : рабочее место студента со стулом, столом. калькулятором, персональным компьютером.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 7 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 8 Гб оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 6 Гб оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - - <http://appnn.rgotups.ru:8080/>

Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>

Электронно-библиотечная система "ЮРАЙТ"-<http://www.biblio-online.ru/>

Электронно-библиотечная система "BOOK.RU" -<http://www.book.ru>

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Нетяговый  
подвижной состав»

А.П. Бомбардиров

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой НПС  
РОАТ

М.В. Козлов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов