



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТОДОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИН,  
АГРЕГАТОВ И ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ПРОДЛЕНИЯ РЕСУРСА  
ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ***

Научная специальность

2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2024 год


Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

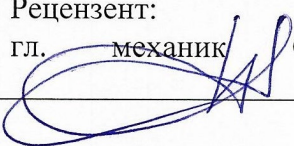
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования  
08.02.2024, протокол №4

Зав. кафедрой  А.Г. Корчев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2024 г. протокол №4

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  А.В. Анцепов

Рецензент:  
гл. механик  ООО НПЦ "Гальва" , канд. техн. наук  
В.А. Русанов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г. Корчунов

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Методология повышения производительности машин на основе продления ресурса подвижных соединений» являются:

- овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- освоение аспирантами базовых терминов и определений технической диагностики, методологией прогнозирования показателей надежности трибосистем; методикой детерминистической и вероятностной оценки безотказности и долговечности различных трибосопряжений.

Для достижения поставленной цели решаются задачи по изучению:

- базовых понятий, терминов и определений технической диагностики и физической теории надежности трибосопряжений;
- методологии построения физико-математических моделей износных отказов узлов трения;
- методик детерминистического и вероятностного определения показателей надежности трибосопряжений;
- методов оценки безотказности и долговечности различных узлов трения.

## **2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методология повышения производительности машин, агрегатов и процессов на основе продления ресурса подвижных соединений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-2	Владение комплексом знаний, необходимых для повышения эффективности методов предиктивного анализа, технического обслуживания, диагностики и ремонта машин, агрегатов в металлургии

### 3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 44 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 28 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1.					
1.1 Влияние ресурса подвижных соединений машин на их производительность. Общая схема формирования износовых отказов узлов трения машин	5	4	6	10	Устный опрос, зачет с оценкой
1.2 Методология построения физико-математических моделей износовых отказов узлов трения.		10	6	10	Устный опрос, зачет с оценкой
1.3 Методика детерминистического и вероятностного определения показателей надежности «стационарных» трибосопряжений		8	10	8	Устный опрос, зачет с оценкой
Итого по разделу		22	22	28	
Итого за семестр		22	22	28	зачёт
Итого по дисциплине		22	22	28	зачет

#### **4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 1.

#### **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **а) Основная литература:**

1. Оценка ресурса деталей и узлов металлургических машин на стадии их проектирования и эксплуатации: учеб. пособие /А.В. Анцупов (мл.), М.Г. Слободянский, В.П. Анцупов, А.В. Анцупов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2018. – 211с.

2. В.П. Анцупов, А.В. Анцупов (мл.), Р.Н. Савельева, А.В. Анцупов. Исследование машин и оборудования металлургического производства: расчетный практикум для студентов специальности 150404.65 «Металлургические машины и оборудование». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. Ун-та им. Г.И.Носова, 2013. 78с.

3. Горбатюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2077&login-failed=1](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2077&login-failed=1)

Загл. с экрана.

4. Пенкин, Н.С. Основы трибологии и триботехники: учеб. Пособие [электронный ресурс] / Н.С. Пенкин, А.Н. Пенкин, В.М. Сербин. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2011. - 207с. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru> [<http://e.lanbook.com/>]

##### **б) Дополнительная литература:**

1. Курмаз Л.В., Курмаз О.Л. Конструирование узлов и деталей машин: Справочное учебно-методическое пособие. - М.: Высшая школа, 2007.-455с.

2. Елагина О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Ю. Елагина. - М.: Университетская книга; Логос, 2009. - 488 с.: ил. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru> [<http://znanium.com/>]

3. Анцупов В.П., Анцупов А.В. (мл.), Анцупов А.В. Изучение, расчет и исследование приводов прокатных станов: Учебное пособие. - Магнитогорск: МГТУ, 2009.- 87с.

4. Методология аналитической оценки надежности технических объектов / А.В. Анцупов, А.В. Анцупов (мл.), В.П. Анцупов и др. // Материалы 70-й научно-технической конференции: Сб. докл. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012. Т.1. С. 141-144.

##### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

###### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

###### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

## **Приложение 1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проходит в форме дифференцированного зачета:

Вопросы к проведению зачета

1. Основные понятия технической диагностики
2. Базовые термины и определения теории надежности технических объектов
3. Основные этапы методологии проектной оценки безотказности и долговечности деталей машин
4. Методика расчета долговечности нагруженных деталей по критериям прочности
5. Методика расчета долговечности нагруженных деталей и узлов трения по критериям износостойкости
6. Методы обеспечения требуемого уровня надежности деталей машин на стадии проектирования
7. Кинетический подход к процессу разрушения твердых тел
8. Кинетическое уравнение повреждаемости нагруженных деталей машин
9. Методика проектной оценки ресурса трибосопряжений
10. Основное уравнение изнашивания трибоэлементов в стационарных условиях трения.

КНС-2 Владение комплексом знаний, необходимых для повышения эффективности методов предиктивного анализа, технического обслуживания, диагностики и ремонта машин, агрегатов в металлургии

1. Основные понятия технической диагностики
2. Базовые термины и определения теории надежности технических объектов
3. Основные этапы методологии проектной оценки безотказности и долговечности деталей машин
4. Методика расчета долговечности нагруженных деталей по критериям прочности
5. Методика расчета долговечности нагруженных деталей и узлов трения по критериям износостойкости
6. Методы обеспечения требуемого уровня надежности деталей машин на стадии проектирования
7. Кинетический подход к процессу разрушения твердых тел
8. Кинетическое уравнение повреждаемости нагруженных деталей машин



9. Методика проектной оценки ресурса трибосопряжений

10. Основное уравнение изнашивания трибоэлементов в стационарных условиях трения.