



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММзМ  
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***НАУЧНЫЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ЭЛЕМЕНТОВ МАШИН И АГРЕГАТОВ ПО РАЗЛИЧНЫМ КРИТЕРИЯМ***

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	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2023 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

06.02.2023, протокол № 6


Зав. кафедрой  А.Г. Корчев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ


09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ПиЭММиО, д-р техн. наук  В.П. Анзупов

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 2024 - 2025 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 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

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

Целями освоения дисциплины являются:

-освоение аспирантами базовых методик изучения конструкций механических систем; определения технического состояния основных элементов; оценки уровня показателей их безотказности и долговечности на стадии эксплуатации и проектирования.

Для достижения поставленной цели решаются задачи по освоению:

- методики изучения технологических процессов и механического оборудования производственных участков;
- методов определения технического состояния механических систем;
- методология аналитической оценки уровня надежности деталей и узлов машин на стадии их эксплуатации и проектирования

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Научные и методологические основы проектирования элементов машин и агрегатов по различным критериям» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-2 Владение комплексом знаний, необходимых для научно-технического обоснования новых эффективных методов и технологий проектирования машин, агрегатов и технологических процессов в металлургии
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

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

- контактная работа – 51 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 21 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 Основные понятия, термины и определения технической диагностики и теории надежности. Научные и методологические основы проектирования элементов механических систем по различным критериям.	4	5	10	7	Устный опрос
1.2 Обеспечение требуемого уровня безотказности и долговечности технических объектов по критериям прочности.		6	8	7	Устный опрос
1.3 Основы кинетической теории прочности. Вывод кинетического уравнения повреждаемости твердых тел под нагрузкой. Методика прогнозирования ресурса технических объектов на стадии их		6	16	7	Устный опрос
Итого по разделу		17	34	21	
Итого за семестр		17	34	21	зачёт
Итого по дисциплине		17	34	21	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. Горбатьюк 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
----------------	--------

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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

## Приложение 1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

КНС-2 Владение комплексом знаний, необходимых для научно-технического обоснования новых эффективных методов и технологий проектирования машин, агрегатов и технологических процессов в металлургии

Вопросы к проведению зачета

1. Основные понятия процесса проектирования элементов машин и агрегатов
2. Базовые термины и определения процесса проектирования элементов машин и агрегатов
3. Основные этапы методологии проектирования деталей машин с заданным уровнем безотказности и долговечности
4. Методика проектирования нагруженных деталей с заданным уровнем долговечности по критериям прочности
5. Методика проектирования нагруженных деталей с заданным уровнем долговечности по критериям износостойкости
6. Методы обеспечения требуемого уровня надежности деталей машин на стадии проектирования
7. Кинетический подход к процессу разрушения твердых тел применительно к процессу проектирования деталей машин и агрегатов
8. Кинетическое уравнение повреждаемости нагруженных деталей машин
9. Методика проектирования элементов трибосопряжений с заданным ресурсом
10. Основное уравнение изнашивания трибоэлементов в стационарных условиях трения применительно к процессу проектирования деталей машин и агрегатов