



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ:ИМ
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИН И АГРЕГАТОВ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА***

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
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

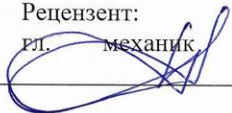
09.02.2023 г. протокол № 5

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)

Целью преподавания дисциплины является овладение достаточным уровнем компетенций в соответствии с требованиями стандарта и освоение студентами нового подхода к прогнозированию надежности технических объектов на основе структурно-энергетической теории разрушения материалов.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Прогнозирование надежности машин и агрегатов металлургического производства» 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 – 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 Общая концепция разработки математических моделей отказов деталей машин по различным критериям прочности	5	8		6	– устный опрос (собеседование)
1.2 Математическое описание кинетиче-ских процессов разрушения структуры материалов деталей машин в стацио-нарных условиях нагружения		8	12	10	– устный опрос (собеседование)
1.3 Расчетная методика оценки запаса работоспособности и ресурса деталей машин по статическим и динамическим критериям разрушения		6	10	12	– устный опрос (собеседование)
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.

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. Оборудование прокатных цехов (эксплуатация и надежность) / Гулидов И.Н. Уч.пособие. М.: Металлургия, 2004.

3. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов / Лукашкин Н.Д., М.: Академкнига, 2003.

4. Королев А.А. Конструкция и расчет машин и механизмов прокатных станов. М.: Металлургия, 1985

5. Целиков А.И., Полухин П.И., Гребенник В.М. Машины и агрегаты металлургических заводов. М.: Металлургия, 1988, т.3.

6. Королев А.А. Механическое оборудование прокатных и трубных цехов. М.: Металлургия, 1987.

7. Целиков А.И., Зюзин В.И. Современное развитие прокатных станов. М.: Металлургия, 1972 г.

8. Анцупов В.П., Корчунов А. Г. Анцупов А.В. (мл.), Анцупов А.В. Основы диагностики и надежности технических объектов: Учебное пособие. - Магнитогорск: МГТУ, проект 2012.-100с.

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

10. 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.

11. Методология вероятностной оценки элементов машин по различным критериям / А.В. Анцупов, А.В. Анцупов (мл.), В.П. Анцупов и др. // Механическое оборудование металлургических заводов: Межрегион. сб. науч. тр. / Под ред. Корчунова А.Г. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. тех. ун-та, 2012.- С. 29-37.

12. Научные и методологические основы прогнозирования надежности трибосопряжений на стадии их проектирования / А.В. Анцупов, М.В. Чукин, А.В. Анцупов (мл.) и др. // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. №4. С. 56-61.

13. Анцупов А.В., Анцупов А.В.(мл.), Анцупов В.П. Методология прогнозирования надежности трибосопряжений // Трение и смазка в машинах и

механизмах. -2012. №2. С.3-9.

14. Прогнозирование надежности трибосопряжений на основе термодинамического анализа процесса трения / А.В. Анцупов, А.В. Анцупов (мл), М.Г. Слободянский и др. // Вестник МГТУ им. Г.И. Носова. 2010. №3. С. 54-60.

15. Методика прогнозирования надежности и оценка износостойкости деталей узлов трения металлургического оборудования / Анцупов А.В., Анцупов В.П., Анцупов А.В.(мл.) и др. // Вестник МГТУ им. Г.И.Носова. – 2007. -№1. –С.80-83.

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: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

Приложение 1

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме устного зачета по билетам, содержащим 1 вопрос из следующего списка:

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

1. Основные термины и определения физической теории надежности технических объектов - параметр состояния, уравнение эволюции, запас надежности, уравнение перехода изделия в предельное состояние и ресурс.
2. Статический и кинетический подход к проектной оценке работоспособности и ресурса технических объектов.
3. Методика оценки ресурса технических объектов по статическому критерию прочности.
4. Условие работоспособности технических объектов по статическому критерию прочности на растяжение, сжатие, изгиб, кручение при постоянном значении напряжений.
5. Условие работоспособности технических объектов по статическому критерию прочности на растяжение, сжатие, изгиб, кручение при циклическом изменении напряжений.
6. Условие работоспособности технических объектов по статическому критерию контактной прочности.
7. Условие работоспособности технических объектов по статическому критерию контактной выносливости.
8. Методика проектной оценки долговечности технических объектов по кинетическому критерию прочности.
9. Кинетическое уравнение повреждаемости технических объектов в стационарных условиях внешнего нагружения.
10. Методика расчета долговечности технических объектов по критерию кинетической прочности на растяжение.
11. Методика расчета долговечности технических объектов по критерию кинетической прочности на изгиб.
12. Методика расчета долговечности технических объектов по критерию кинетической прочности на кручение.
13. Методика расчета долговечности технических объектов по критерию кинетической прочности в условиях сложного сопротивления.
14. Методика расчета долговечности технических объектов по критерию кинетической прочности в условиях контактного циклического нагружения.
15. Термодинамический подход моделированию процесса изнашивания стационарных узлов трения.
16. Общая концепция прогнозирования безотказности и долговечности узлов трения.
17. Модель параметрических отказов стандартных пар трения «ролик-колодка».
18. Модель отказов уплотняющих элементов герметизирующих узлов.
19. Построение закона надежности пар трения «золотник - уплотнения»
20. Моделирование процесса формирования износовых отказов подшипников скольжения рабочих валков лабораторного прокатного стана.