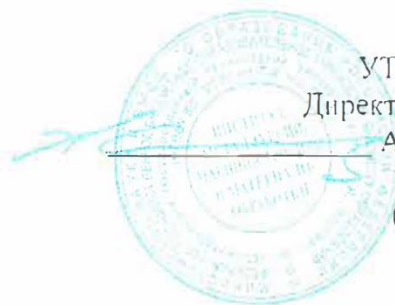




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММнМ
А.С. Савинов

09.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ОСНОВЫ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ, НОВЫЕ
МЕТОДЫ ПЛАСТИЧЕСКОГО ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
СВОЙСТВ ЗАГОТОВОК***

Научная специальность
2.5.7. Технологии и машины обработки давлением

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
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 Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

26.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ


09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов ;

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой МиТОДиМ, д-р техн. наук  С.И. Платов

Рецензент:

профессор кафедры Механики, д-р техн. наук  О.С. Железков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы термомеханической обработки металлов, новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок» являются: углубление знаний о свойствах металлов и сплавов и новых технологических процессах обработки давлением в машиностроительных отраслях, получение дополнительных знаний и подготовка к выбору направления исследования и написания кандидатской диссертации. При изучении данного курса аспиранты расширяют представления о современной теории и практике повышения эксплуатационных свойств изделий широкого назначения.

Задачей курса "Основы термомеханической обработки металлов, новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок" является расширение у аспирантов представлений о том, что термомеханическая обработка может существенно изменить механические и физические свойства сталей и сплавов (прочность, пластичность и др.), которые определяются целым рядом факторов: химическим составом сплава, его исходными свойствами и структурой, технологией термической обработки и т.д. При изучении курса аспиранты должны не только углубить свои теоретические положения, но и научиться правильно выбирать способ и режимы термической обработки конкретных изделий, прогнозировать свойства материалов по структурному состоянию, анализировать полученные результаты с целью установления структурного состояния и полученных свойств сплава

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы термомеханической обработки металлов, новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-2	Способность исследовать связи в системе заготовка – инструмент – машина, рационально выбирать способ приложения к заготовке деформирующих усилий и технических характеристик машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции
КНС-3	Способность рационально выбирать технические характеристики машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции

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. Раздел 1 Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах, установление оптимальных режимов обработки					
1.1 1.1. Закономерности деформирования материалов и повышения их качества при различных термомеханических режимах, установление оптимальных режимов обработки Технологии ТМО, ВТМО, МТО, эффект ТМО. Контролируемая прокатка. Эффект микролегирования при контролируемой прокатке. Технология термообработки листового, сортового проката и труб. Требования, способы и режимы термообработки. Упрочнение с прокатного нагрева. 1.2. Технологии обработки с использованием высококонцентрированных источников энергии. Лазерный, плазменный нагрев поверхности. Структурные изменения в поверхности. Упрочнение с прокатного нагрева, ВТМО. Калиброванная сталь. Проволока. Термическая обработка металла 1.3. Термическая обработка в листопрокатном и трубном производстве. Термическая обработка холоднокатаной листов. Требования к холоднокатанным листам в том числе для глубокой штамповки и весьма сложной вытяжки. Марки стали, режимы термической обработки.	4	9	17	9	Устный опрос, домашние задание №1, №2, №3
Итого по разделу		9	17	9	
2. Раздел 2 Новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок сжатием, ударом, магнитно-импульсными воздействиями.					

<p>2.1 2.1. Вырубка, пробивка на универсальных штампах с применением полиуретановых пуансонов и матриц. Рельефная формовка. Формоизменение резиной и жидкостью. Способы интенсификации процессов листовой штамповки. Специальные высокоскоростные виды формовки и вытяжки. Штамповка взрывом. Электрогидравлическая штамповка. Электромагнитная штамповка.</p> <p>2.2. Штамповка кузовных деталей. Классификация кузовных деталей. Схемы штамповки. Проектирование и расчет технологических процессов листовой штамповки. Штамповка в мелкосерийном производстве. Штамповка с применением эластичных сред. Штамповка по элементам. Давильные ротационные методы штамповки. Беспрессовая штамповка.</p> <p>2.3. Типовые конструкции штампов штампы простые и универсальные. Вспомогательные механизмы штампа. Понятие о машинной графике. Технические средства автоматизированного проектирования штампов. Базы данных типовых</p>	4	8	17	12	Устный опрос, домашние задания №4, №5, №6
Итого по разделу		8	17	12	
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. Металловедение : учебно-методическое пособие / Е. И. Тронза, С. А. Тюрина, Г. Ю. Дальская, Г. А. Юдин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265796> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технология производства кузнечно-штамповочного оборудования и штамповой оснастки : учебное пособие / [С. И. Платов, А. И. Беляев, Д. В. Терентьев и др.] ; МГТУ, [каф.МиТОД]. - Магнитогорск, 2011. - 73 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=471.pdf&show=dcatalogues/1/1083355/471.pdf&view=true> (дата обращения: 25.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный.
2.Некит В,А. Технология листовой штамповки. Конспект лекций. Уч. пособие. [электронный ресурс] М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2014. № гос. регистр. 0321200474.

3. Головин, И. С. Неупругость, внутреннее трение и механическая спектроскопия металлических материалов : учебник / И. С. Головин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-907226-85-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263420> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-4958-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129221> (дата обращения: 25.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Некит, В. А. Базовый конспект лекций по курсу "Технология листовой штамповки" : учебное пособие. Ч. 2. / В. А. Некит, С. И. Платов, Н. Н. Огарков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3250.pdf&show=dcatalogues/1/1137075/3250.pdf&view=true> (дата обращения: 25.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Расчет и описания пластического формоизменения заготовок в ОМД : учебное пособие / С. И. Платов, Р. Р. Дема, А. В. Ярославцев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1557.pdf&show=dcatalogues/1/1124>

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Основы термомеханической обработки металлов. Новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий и написания курсовой работы.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1. Расчет технологических параметров ТМО

ИДЗ №2. Расчет технологических параметров листовой штамповки.

ИДЗ №3. Расчет технологических параметров штамповки кузовных деталей

ИДЗ №4. Расчет и исследование формоизменения при пластической деформации биметалла совместной холодной прокаткой.

ИДЗ №5. Определение деформаций при простом сдвиге. Определение модуля упругости.

ИДЗ №6. Расчет усилия штамповки. Расчет на прочность рабочих деталей штампа.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Оценочные средства
	<p>КНС-2: Способность исследовать связи в системе заготовка – инструмент – машина, рационально выбирать способ приложения к заготовке деформирующих усилий и технических характеристик машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции</p>
	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты. 2. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований. 3. Опишите средства научного познания, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
	<p>КНС-3: Способность рационально выбирать технические характеристики машин, позволяющих снизить энергозатраты при работе машин, технологические отходы, улучшить условия труда, автоматизировать проектные работы и производство продукции</p>
	<p><i>Теоретические вопросы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите теоретические методы-операции, планируемых к применению в научно-исследовательской работе. 2. Опишите теоретические методы-действия, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы термомеханической обработки металлов, новые методы пластического формоизменения и изменения свойств заготовок» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.