



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР

***ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА***

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2024 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

07.02.2024 протокол №6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 г. Протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

Программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, д-р техн. наук  Р.Р. Дема

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

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

1 Цели практики/НИР

Целями производственной - технологической (проектно-технологической) практики по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение обеспечение машиностроительных производств являются: закрепление способностей использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских работ, ставить и решать прикладные исследовательские задачи, выполнять сбор, обработку, анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения практических задач, разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований, оформлять научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований

2 Задачи практики/НИР

Задачами производственной - технологической (проектно-технологической) практики являются:

- разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств;

- математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований;

- использование проблемно-ориентировочных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов машиностроительных производств;

- разработка алгоритмического и программного обеспечения машиностроительных производств;

- сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований, выбор методов и средств решения практических задач;

- разработка методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;

- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности

3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методология и методы научного исследования

Учебная - научно-исследовательская работа

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка и сдача государственного экзамена

Технологияковки и объемной штамповки

Физико-химическая размерная обработка материалов

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4 Место проведения практики/НИР

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика проводится на базе ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» (лаборатория резания и сварочного производства кафедры машин и технологий обработки давлением и машиностроения) и ООО "Интекс".

Способ проведения практики/НИР: нет

Практика/НИР осуществляется дискретно

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности серийного (массового) производства
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 1,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 106,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 108 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Организационно-установочный этап	3	<p>Проведение инструктажа по технике безопасности при прохождении практики.</p> <p>Ознакомление с технологическим и испытательным оборудованием, технологической оснасткой, контрольно-измерительными приборами и инструментами.</p> <p>Изучение информации по приобретенным научным направлениям кафедры МиТОДиМ.</p> <p>Выдача индивидуального задания по направлению исследования.</p> <p>Установление разделов дисциплин учебного плана, которые используются при прохождении практики.</p>	
2.	Научно-исследовательский этап	3	<p>Сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта на основе литературного обзора и патентного поиска по направлению исследования.</p> <p>Формирование выводов на основе полученной научно-технической информации.</p> <p>Постановка задачи исследования. Выбор методов и средств решения научно-технической задачи по направлению исследования. Математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований.</p> <p>Разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемых изделий.</p> <p>Планирование и проведение экспериментов. Обработка экспериментальных данных.</p>	

			Проверка адекватности теоретических моделей. Формирование научной новизны и практической значимости полученных результатов.	
3.	Заключительный этап	3	Подведение итогов практики. Подготовка материалов исследования к опубликованию в виде научных статей или тезисов доклада к научно-технической конференции. Написание и защита отчета по практике.	

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР

Представлены в приложении 1.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР

а) Основная литература:

1. Иванов, И. С. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учеб. пособие - М.: ИНФРА-М, 2020. — 240 с. — Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=356008> . – Загл. с экрана.

2. Погонин, А. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, И.В. Шрубченко. — 3-е изд., доп. — Москва : ИНФРА- М, 2020. — 530 с. — Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=345636> . – Загл. с экрана.

3. Погонин, А. А. Технология машиностроения : учебник / А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, И.В. Шрубченко. — 3-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 530 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a2f89fbb6db93.21283974. - ISBN 978-5-16-013605-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1846181> (дата обращения: 23.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов [и др.]. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 387 с. — Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=35553> . - Загл. с экрана.

2. Иванов, И. С. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.М. Иванов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 224 с. —Режим доступа: <https://new.znaniium.com/catalog/document?id=355633> . – Загл. с экрана.

в) Методические указания:

1. Беляев А.И., Михайлицын С.В., Некит В.А., Ярославцев А.В. Методические указания по проведению и организации учебной, производственной и преддипломной практик. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2013.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение	URL: http://www1.fips.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система	URL:

9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости.

Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований: Микроскопы МИМ-6, МИМ-7.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Методы исследования в материаловедении
2. Статистическая обработка результатов наблюдений
3. Основные статистические характеристики
4. Графическое представление распределений случайных величин и взаимосвязи между ними
5. Доверительный интервал и доверительная вероятность
6. Регрессионный анализ
7. Металлография
8. Систематизация структуры с геометрической точки зрения
9. Основные методы количественной металлографии
10. Фрактальный анализ в материаловедении
11. Механические испытания материалов
12. Испытания на растяжение
13. Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом
14. Измерение твердости
15. Первичная рекристаллизация
16. рекристаллизации иридия, рафинированного различными методами
17. Рентгеноструктурный анализ
18. Рентгеновский дифрактометр
19. Рентгеновская топография. Метод. Шульца
20. Электронная микроскопия
21. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия
22. Просвечивающая электронная микроскопия
23. Анализ химического состава поверхности методом Оже-электронной спектроскопии
24. Термопары
25. Дифференциальный термический анализ (ДТА)
26. Порошковая металлургия
27. Композиционные материалы
28. Субмикроструктурные материалы. Сверхпластичность
29. Нанотехнология
30. Методы получения наноструктурного состояния материалов
31. Технология пленок и покрытий
32. Магнитные характеристики наноструктурных материалов
33. Механические свойства наноструктурных материалов
34. Перспективы применения наноструктурных материалов
35. Сканирующая туннельная микроскопия

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач, проведения

лабораторных работ и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-8: Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения;		
ОПК-8.1	Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы исследования в материаловедении 2. Статистическая обработка результатов наблюдений 3. Основные статистические характеристики 4. Систематизация структуры с геометрической точки зрения 5. Основные методы количественной металлографии 6. Фрактальный анализ в материаловедении 7. Первичная рекристаллизация рекристаллизации иридия, рафинированного различными методами 8. Рентгеноструктурный анализ 9. Рентгеновский дифрактометр 10. Анализ химического состава поверхности методом Оже-электронной спектроскопии 11. Термопары 12. Дифференциальный термический анализ (ДТА) 13. Субмикроструктурные материалы 14. Сверхпластичность 15. Нанотехнология 16. Методы получения наноструктурного состояния материалов 17. Металлография

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		18. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия 19. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия
ОПК-8.2	Решает задачи, связанные с использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации для создания инновационной продукции и услуг, в том числе ориентированных на зарубежные рынки	20. Методы исследования в материаловедении 21. Статистическая обработка результатов наблюдений 22. Основные статистические характеристики 23. Графическое представление распределений случайных величин и взаимосвязи между ними 24. Доверительный интервал и доверительная вероятность 25. Регрессионный анализ 26. Металлография 27. Систематизация структуры с геометрической точки зрения 28. Основные методы количественной металлографии 29. Фрактальный анализ в материаловедении 30. Механические испытания материалов 31. Испытания на растяжение 32. Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом 33. Измерение твердости 34. Первичная рекристаллизация 35. рекристаллизации иридия, рафинированного различными методами 36. Рентгеноструктурный анализ 37. Рентгеновский дифрактометр 38. Рентгеновская топография. Метод. Шульца 39. Электронная микроскопия 40. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия 41. Просвечивающая электронная микроскопия

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>42. Анализ химического состава поверхности методом Оже-электронной спектроскопии</p> <p>43. Термопары</p> <p>44. Дифференциальный термический анализ (ДТА)</p> <p>45. Порошковая металлургия</p> <p>46. Композиционные материалы</p> <p>47. Субмикроструктурные материалы. Сверхпластичность</p> <p>48. Нанотехнология</p> <p>49. Методы получения наноструктурного состояния материалов</p> <p>50. Технология пленок и покрытий</p> <p>51. Магнитные характеристики наноструктурных материалов</p> <p>52. Механические свойства наноструктурных материалов</p> <p>53. Перспективы применения наноструктурных материалов</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Эффективные методы выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- 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.