

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института

А.С. Савинов

11.09.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***КНИР***

Направление подготовки  
22.03.02 Металлургия

Направление (профиль) программы  
Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Заочная

Институт  
Кафедра  
Курс

Металлургии, машиностроения и материаловобработки  
Технологий обработки материалов  
5

Магнитогорск  
2017 г.



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденного приказом МОиН РФ от 04.12.2015, № 1427.

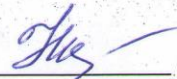
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий обработки материалов 05.09.2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / М.В. Чукин /

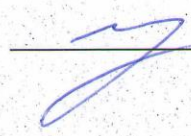
Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалов обработки 11.09.2017 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С. Савинов /

Рабочая программа составлена:  
Доцент кафедры ТОМ,  
канд. техн. наук, доцент

 / Н.Н. Ильина /

Рецензент:  
Заведующий кафедрой технологий, сертификации и сервиса автомобилей,  
д-р техн. наук, профессор

 / И.Ю. Мезин /

## Лист регистрации изменения и дополнений

[illegible]

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

Целями освоения дисциплины «КНИР» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра**

Дисциплина «КНИР» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин, изучаемых студентами в 1-7 семестрах университета:

- физика (механика, термодинамика, поведение веществ в электрическом и магнитном поле);
- физическая химия (законы и методы физической химии);
- материаловедение (влияние структурных характеристик на свойства материалов);
- методы исследования материалов и процессов;
- метрология, стандартизация и сертификация (методы и средства измерений физических величин).

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «КНИР» будут необходимы им при дальнейшей подготовке к ГИА.

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

В результате освоения дисциплины «КНИР» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции                                                                                                 | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов |                                                                                                                                                                               |
| Знать                                                                                                                           | методы и порядок поиска научно-технической и патентной информации по вопросам моделирования физических, химических и технологических процессов металлургического производства |
| Уметь                                                                                                                           | осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций                                               |
| Владеть                                                                                                                         | участие в составлении отчетов по выполненному заданию                                                                                                                         |

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 11,1 акад. часа:
  - аудиторная – 10 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1,1 акад. часа;
- самостоятельная работа – 93 акад. часа;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа.

| Раздел/ тема дисциплины                                          | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |                  |                  | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы                                                   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации        | Код и структурный элемент компетенции |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                                                  | лекции                                       | лаборат. занятия | практич. занятия |                                        |                                                                              |                                                                        |                                       |
| 1. Постановка научно-исследовательской задачи                    | ---                                          | 2                | ---              | 15                                     | Библиографическое и патентное исследование в связи с выбранной задачей       | Выбор задачи исследования и оценка ее актуальности.<br>Курсовая работа | ПК-5-зув                              |
| 2. Моделирование (математическое, физическое или натурное)       | ---                                          | 6/4              | ---              | 55                                     | Самостоятельное изучение учебной литературы по теме дисциплины               | Выбор методов моделирования.<br>Курсовая работа                        | ПК-5-зув                              |
| 3. Оценка результатов моделирования и возможности их оптимизации | ----                                         | 2                | ----             | 23                                     | Изучение информационных источников, анализ и оформление текстового документа | Математическая постановка задачи оптимизации<br>Курсовая работа        | ПК-5-зув                              |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                       | ---                                          | <b>10/4</b>      | ---              | <b>93</b>                              |                                                                              | <b>Зачет<br/>Курсовая работа</b>                                       | <b>ПК-5-зув</b>                       |



## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «КНИР» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на занятиях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине и т.п.

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении лабораторных работ;
- проблемное обучение при поиске информационных источников, выполнение курсовой работы по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к итоговому зачету по дисциплине.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

### Выбор задачи исследования и оценка ее актуальности

Библиографическое и патентное исследование в связи с выбранной задачей. Составление литературного обзора состояния вопроса. Выбор метода исследования – теоретического, экспериментального лабораторного или производственного – и составление плана работы.

### Выбор методов моделирования

- Математическое моделирование: составление вычислительных алгоритмов и их программирование для расчетов на ЭВМ; проведение аналитического исследования на ЭВМ и анализ его результатов;
- Физическое моделирование: освоение лабораторной установки и измерительных средств; планирование и проведение лабораторного исследования; анализ полученных результатов;
- Натурное моделирование: планирование и подготовка производственного исследования; проведение производственного исследования; анализ полученных результатов.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

| Структурный элемент компетенции                                                                                                 | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                               | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Знать                                                                                                                           | методы и порядок поиска научно-технической и патентной информации по вопросам моделирования физических, химических и технологических процессов металлургического производства | <b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b><br>1) методы исследования – теоретические, экспериментальные (лабораторные или производственные).<br>2) математическое моделирование;<br>3) физическое моделирование;<br>4) натурное моделирование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Уметь                                                                                                                           | осуществлять сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций                                               | <b>Практические задания:</b><br>Подготовить статью и/или доклад и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Владеть                                                                                                                         | участие в составлении отчетов по выполненному заданию                                                                                                                         | <b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b><br><i>Возможные темы курсовой работы</i><br>1. Исследование производства толстого горячекатаного листа.<br>2. Исследование технологии производства термоупрочненной арматурной стали с целью расширения сортамента в условиях ПАО «ММК».<br>3. Исследование калибровки валков в обжимной и черновой группах клеток сортового стана с целью снижения энергосиловых затрат.<br>4. Исследование технологического процесса производства круглого сортового профиля диаметром 20 мм из непрерывно-литой заготовки в условиях ПАО «Ижсталь».<br>5. Исследование технологии производства трубной стали в условиях ПАО «ММК».<br>6. Разработка технологических режимов контролируемой прокатки трубной стали с классом прочности K65 (X80) в условиях ПАО «ММК».<br>7. Анализ моделирования процесса холодной прокатки полосы. |

| Структурный<br>элемент<br>компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       |                                 | <p>8. Исследование технологии производства ленты в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ».</p> <p>9. Исследование технологии производства арматурной проволоки класса прочности В500С диаметром 8,0-10,0 мм с целью повышения качества.</p> <p>10. Повышение качества высокопрочной арматурной стали на основе статистической модели управления качеством сортамента в сквозных технологиях.</p> <p>11. Исследование технологии производства оцинкованной проволоки в условиях сталепроволочного цеха ОАО «ММК-МЕТИЗ» с целью улучшения экологической обстановки.</p> <p>12. Исследование технологии производства порошковой проволоки в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ».</p> <p>13. Исследование технологии производства высокопрочного фланцевого крепежа на примере болта М10.</p> <p>14. Исследование технологии штамповки винта самонарезающего с потайной головкой с целью расширения сортамента.</p> <p>15. Исследование технологического процесса производства нового вида машиностроительного крепежа.</p> <p>16. Исследование холодной штамповки коротких болтов повышенной точности в условиях ОАО «ММК-МЕТИЗ».</p> <p>17. Исследование процесса холодной высадки болтов повышенного класса прочности из наноструктурированных сталей.</p> <p>18. Моделирование процесса волочения и прогнозирование механических свойств проволоки из наноструктурированной углеродистой стали</p> |



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

Промежуточная аттестация по дисциплине «КНИР» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в виде собеседования в рамках теоретических вопросов, выносимых на зачет и/или решения практических заданий.

### ***Показатели и критерии оценивания зачета:***

на оценку «зачтено» студент должен показать высокий уровень знания материала по – на оценку «**зачтено**» – студент должен подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение;

– на оценку «**не зачтено**» – студент должен не смог подготовить статью, и/или доклад, и/или оформить заявку на изобретение или рационализаторское предложение.

### ***Показатели и критерии оценивания курсовой работы:***

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «**отлично**» – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «**хорошо**» – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «**удовлетворительно**» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

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

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

### **а) Основная литература:**

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И.Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: [https:// https://e.lanbook.com/book/116011](https://e.lanbook.com/book/116011) (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Щукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков.— Новосибирск: Изд-во НГАСУ. 2013. – 228 с. - Текст :

электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog.php?bookinfo=516943> (дата обращения: 25.09.2020).

2. Как правильно написать реферат, курсовую и дипломную работы / Бушенева Ю.И. - Москва : Дашков и К, 2016. - 140 с.: ISBN 978-5-394-02185-5 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/document?id=108069> (дата обращения: 25.09.2020).

#### **в) Методические указания:**

1. Чмыхалова, С.В. Учебная научно-исследовательская работа : методические рекомендации / С.В. Чмыхалова. — Москва : МИСИС, 2015. — 25 с. — ISBN 978-5-87623-916-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116447> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Организация эксперимента. Планирование эксперимента в процессах ОМД : методические указания / С.Д. Прокошкин, Е.В. Никитин, В.А. Трусов, Б.М. Федосов. — Москва : МИСИС, 2003. — 39 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117032> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

| Наименование ПО | № договора                                                               | Срок действия лицензии                 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| MS Windows 7    | Д-1227 от 08.10.2018<br>Д-757-17 от 27.06.2017<br>Д-593-16 от 20.05.2016 | 11.10.2021<br>27.07.2018<br>20.05.2017 |
| MS Office 2007  | № 135 от 17.09.2007                                                      | Бессрочно                              |
| FAR Manager     | свободно<br>распространяемое                                             | бессрочно                              |
| 7Zip            | свободно<br>распространяемое                                             | бессрочно                              |

1. Национальная информационно-аналитическая система –Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp)
2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>
3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://new.fips.ru/>
5. Российская Государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. – URL: <http://www.gpntb.ru/>
8. Public.Ru – Публичная интернет-библиотека. – URL: <http://www.public.ru>
9. Свободная энциклопедия «Википедия». – URL: <https://ru.wikipedia.org>
10. Библиографическая и реферативная база данных Scopus. – URL: <https://www.scopus.com>
11. Поисковая платформа Web of Science. – URL: <http://webofknowledge.com>
12. Библиотека электронных книг ЛитРес. – URL: <https://www.litres.ru/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

|                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.<br>Лаборатория механических испытаний                | Микротвердомер BuehlerMicromet 5103 Buehler. Универсальный твердомер M4C075G3 EmcoTest. Напольная универсальная испытательная двухколонная машина AG IC-300 kN Shimadzu Corp. Напольная универсальная испытательная двухколонная машина AG IC-50 kN Shimadzu Corp. Видеоэкстензометр TRWiew XShimadzu Corp. Копер маятниковый МК 300 ООО «ИМПУЛЬС» |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.<br>Лаборатория оптической микроскопии                | Анализатор стереоизображений поверхности твердых тел на базе стереомикроскопа Meiji Techno RZ-B. Анализатор микроструктуры твердых тел на базе металлургического инвертированного микроскопа Meiji Techno 7200. Система обработки изображений на базе ПО «Thixomet PRO».                                                                           |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий.<br>Лаборатория сканирующей электронной микроскопии   | Микроскоп сканирующий электронный JEOL JSM – 6490LV. Камера шлюзовая с системой управления шлюзом для растрового электронного микроскопа MP 6490 LV. Система микроанализа для растрового электронного микроскопа JEOL JSM- 6490LV<br>INCA Energy 450 x-MAX 50 Premium, HKL Premium EBSD System Nordlys II 2 S Oxford InstrumentsLtd                |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель                                                                                                                                                                  |
| Помещение для самостоятельной работы                                                                        | Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель                                                                                                                                                                  |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                               | Специализированная мебель: стеллажи для хранения учебного оборудования.<br>Инструменты для ремонта учебного оборудования.<br>Шкафы для хранения учебно-методической документации и материалов                                                                                                                                                      |