

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ММиМ  
А.С. Савинов  
2 октября 2018 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### СОВРЕМЕННЫЙ ИНЖИНИРИНГ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки  
22.03.02 Металлургия

Профиль программы  
Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

*Металлургии, машиностроения и материалов обработки*  
*Технологии обработки материалов*  
2  
3

Магнитогорск  
2018 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 технологии обработки материалов 17 сентября 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / А.Б. Моллер /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки 2 октября 2018 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /

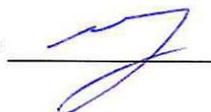
Рабочая программа составлена:

Зав. кафедрой технологий обработки материалов,  
д-р техн. наук, профессор

 / А.Б. Моллер /

Рецензент:

Зав. кафедрой технологий, сертификации  
и сервиса автомобилей, д-р техн. наук, профессор

 / И.Ю. Мезин /



## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины **«Современный инжиниринг металлургического производства»** является:

- знакомство с современными механизмами и технологическими линиями, способствующими получению качественной ликвидной продукции;
- умение анализировать пригодность и целесообразность применения элементов основного и вспомогательного оборудования в разрабатываемых технологических системах;
- получение новейшей информации о механическом оборудовании прокатных цехов ПАО «ММК», подвергающихся частичной и коренной реконструкции.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра**

Дисциплина «Современный инжиниринг металлургического производства» входит в вариативную часть блока ФТД Факультативы образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения дисциплин:

«История металлургии» / особенности процессов формоизменения материалов и их исследований, в том числе современные программные комплексы для исследования процессов формоизменения, методы анализа и интерпретации результатов, получаемых при математическом и физическом моделировании;

«Анализ числовой информации» / анализ действующих технологических процессов производств металлоизделий и постановка задач на поиск инновационных решений, интерес к научно-исследовательской работе, научно-методические основы регулирования технологических режимов;

«История техники» / представление о технологиях, теории информации, системах автоматизированного управления в металлургии и о методологиях управления металлургическим предприятием;

Дисциплина «Современный инжиниринг металлургического производства» должна закрепить ранее полученные знания и позволить приобрести новые о машинах, механизмах и способах их применения в современных условиях производства прокатной продукции, а также о приемах и навыках грамотного проведения расчета деталей и узлов, их компоновки и технического обоснования принятых инженерных решений.

Знания и умения обучающихся, полученные при изучении дисциплины «Современный инжиниринг металлургического производства» будут необходимы при изучении дисциплин: «Технологии глубокой переработки металлов», «Основы проектирования прокатных цехов», «Методы оптимизации процессов ОМД». прохождении производственной-преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Современный инжиниринг металлургического производства» обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 способностью к анализу и синтезу	
Знать	- Основные термины и определения в области инжиниринга. - Состав мероприятий инжиниринга, направленных на модернизацию действующих технологических объектов. - Способы осуществления и корректировки основных этапов инжиниринговых работ
Уметь:	прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инжиниринговых работ производственных участков
Владеть:	навыками и приемами поиска и построения моделей для описания и прогнозирования явлений с целью рационализации инжиниринговой деятельности

### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 единицу - 36 академических часов

- контактная работа – 17,95 академических часа;
- аудиторная – 17 академических часа;
- внеаудиторная – 0,95 академических часа
- самостоятельная работа – 18,05 академических часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Предпроектные работы	3	12			12,05			
1.1. Аудит	3	4			4	Самостоятельное изучение учебной литературы	Устный опрос	ПК-1 зув
1.2. Техническое задание	3	4			4	Самостоятельное изучение научно литературы	Устный опрос	ПК-1 зув
1.3. Техничко-коммерческое предложение	3	4			4,05	Работа с электронными библиотеками	Контрольная работа	ПК-1 зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>3</b>	<b>12</b>			<b>12,05</b>			
2. Проектные работы	3	5			6			
2.1. Планирование работ	3	2			2	Подбор сайтов Интернет	Устный опрос	ПК-1 зув
2.2. Авторский надзор	3	1			2	Описание, сайтов Интернет	Контрольная работа	ПК-1 зув
2.3. Гарантийные испытания	3	2			2	Экспертная оценка сайтов Интернет	Опрос по теме	ПК-1 зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>3</b>	<b>5</b>			<b>6</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>3</b>	<b>17</b>			<b>18,05</b>		<b>Зачет</b>	<b>ПК-1 зув</b>

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Современный инжиниринг металлургического производства» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Современный инжиниринг металлургического производства» происходит с использованием научных разработок профессорско-преподавательского состава кафедры технологий обработки материалов, раздаточного материала, презентаций.

В качестве интерактивных методов используется учебная дискуссия, представляющая собой беседу, в ходе которой происходит обмен взглядами по конкретной проблеме. Данный метод используется при собеседованиях по обсуждению итогов выполнения заданий на занятиях.

Самостоятельная работа обучающихся бакалавриата стимулирует к самостоятельной проработке тем в процессе изучения и подготовки к устному и письменному опросу, а также к итоговой аттестации.

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

Вопросы для самопроверки:

1. Развитие инжиниринговых технологий при прокатке сортовых профилей.
2. Развитие инжиниринговых технологий при прокатке листовых профилей
3. Варианты компоновки современных технологических комплексов по производству проката высокого качества.
4. Материал для изготовления прокатных валков, конструкция валков повышенной износостойкости.
5. Технологический аудит.
6. Документальный аудит.
7. Особенности проведения авторского надзора
8. Размещение калибров на валке. Комбинированные валки.
9. Способы совмещения технологических процессов. Литейно-прокатный агрегат.
10. Современные прокатные станы и их классификация.
11. Методика проведения поэтапных и малозатратных реконструкций сортопрокатных станов.
12. Методика проведения поэтапных и малозатратных реконструкций листопрокатных станов.
13. Основы реинжиниринга.

## **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
<b>ПК-1 способностью к анализу и синтезу</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия инжиниринга;</li> <li>– основные методы аудита;</li> <li>– определение предпроектной стадии инжиниринга, проектной стадии и гарантийного сопровождения,</li> <li>– понятие реинжиниринга; последовательность и основные правила проведения аудита;</li> <li>– определения процессов разработки технического задания, технико-коммерческого предложения и сопровождение тендерной процедуры.</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. состав мероприятий инжиниринга;</li> <li>2. очередность мероприятий инжиниринга;</li> <li>3. модернизация;</li> <li>4. технологический объект;</li> <li>5. гарантируемые показатели точности;</li> <li>6. особенности мероприятий инжиниринга.</li> </ol> <p><b>Вопросы для самопроверки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие инжиниринговых технологий при прокатке сортовых профилей.</li> <li>2. Развитие инжиниринговых технологий при прокатке листовых профилей</li> <li>3. Варианты компоновки современных технологических комплексов по производству проката высокого качества.</li> <li>4. Материал для изготовления прокатных валков, конструкция валков повышенной износостойкости.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять пункты инжиниринга предпроектной стадии, стадии проектирования, авторского надзора, пускового периода, стадии выхода на рабочую мощность, освоения новых видов продукции, гарантийного обслуживания, утилизации;</li> <li>– применять знания предметной области в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>– прогнозировать влияние применяе-</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложить мероприятия предпроектной стадии реконструкции прокатного цеха металлургического предприятия.</li> <li>2. Спланировать проведение технического аудита технологического участка по производству катанки.</li> </ol> <p><b>Вопросы для самопроверки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технологический аудит.</li> <li>2. Документальный аудит.</li> <li>3. Особенности проведения авторского надзора</li> <li>4. Размещение калибров на валке. Комбинированные валки.</li> <li>5. Способы совмещения технологических процессов. Литейно-прокатный агрегат.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>мых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инженеринговых работ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разрабатывать технологическую оснастку</li> <li>– разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования</li> </ul>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками использования методов инженеринга при выполнении выпускной квалификационной работы;</li> <li>– практическими навыками использования методов реинжиниринга при выполнении выпускной квалификационной работы;</li> <li>– специализированной терминологией в области инженеринга, аудита и модернизации;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к зачету в 3 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать последовательность инженеринговых работ при модернизации цеха по производству катанки;</li> <li>2. Разработать комплекс инженеринговых мероприятий для реконструкции сортопрокатного цеха</li> </ol> <p><b>Вопросы для самопроверки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы совмещения технологических процессов. Литейно-прокатный агрегат.</li> <li>2. Современные прокатные станы и их классификация.</li> <li>3. Методика проведения поэтапных и малозатратных реконструкций сортопрокатных станов.</li> <li>4. Методика проведения поэтапных и малозатратных реконструкций листопркатных станов.</li> <li>5. Основы реинжиниринга.</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современный инжиниринг металлургического производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме устного и письменного опроса.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по представленным к зачету вопросам.

### ***Критерии оценки:***

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся показывает уровень сформированности компетенций не ниже порогового, т.е. знает состав мероприятий инжиниринга, направленных на модернизацию действующих технологических объектов в прокатных цехах; умеет прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инжиниринговых работ прокатных станов; владеет навыками и приемами поиска и применения методов инжиниринговых работ.

– на оценку «**не зачтено**» – результат обучения не достигнут, обучающийся не знает состав мероприятий инжиниринга, направленных на модернизацию действующих технологических объектов в прокатных цехах; умеет прогнозировать влияние применяемых основных и вспомогательных агрегатов на результативность инжиниринговых работ прокатных станов; владеет навыками и приемами поиска и применения методов инжиниринговых работ.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Инжиниринг труда: проектирование трудовых процессов и систем : учеб. пособие / Е.А. Савельева. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 236 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1015853> (дата обращения: 25.09.2020).

### **б) Дополнительная литература:**

2. Сажин С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред. [Электронный ресурс]: Книга. "Лань", 2012г.- 432с. - Режим доступа: <https://it.b-ok2.org/book/2892331/b137a7> (дата обращения: 25.09.2020).. - Заглавие с экрана. – ISBN: 978-5-8114-1237-2.
3. Герасимов, А.А. Математические методы в инжиниринге металлургического оборудования и технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Герасимов. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2017. — 41 с. — Режим доступа: — Загл. с экрана. <https://e.lanbook.com/reader/book/108083/>(дата обращения: 25.09.2020).
4. Тельнов, Ю.Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Г. Фёдоров, Ю.Ф. Тельнов .— М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015 .— 208 с. : ил. — (Magister) .— ISBN 978-5-238-02622-0 .— Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=447146](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=447146) (дата обращения: 25.09.2020).
5. Марченко, Н.В. Металлургическое сырье : учеб. пособие / Н.В. Марченко, О.Н. Ковтун. - Красноярск ; Сиб. федер. ун-т, 2017. - 222 с. - ISBN 978-5-7638-3658-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1031871>. (дата обращения: 25.09.2020).
6. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емелья-

нов, Н.З. Емельянова, А.А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 450 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5923d5ac7ec116.40684446](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5923d5ac7ec116.40684446). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/939889> (дата обращения: 25.09.2020).

7. Финансовый инжиниринг: Учебное пособие / Михайлов А.Ю. - Москва :НИИ ИНФРА-М, 2018. - 58 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-16-107301-8 (online) - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1004051>(дата обращения: 25.09.2020).

**в) Методические указания:**

1. Андреев, С. М. Проектирование систем визуализации технологических процессов в среде InTouch : практикум / С. М. Андреев, М. Ю. Рябчиков ; МГТУ, каф. ПКиСУ. - Магнитогорск, 2010. - 159 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=321.pdf&show=dcatalogues/1/1070354/321.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
2. Белан, А. К. Проектирование и расчет оборудования прокатного стана : учебное пособие / А. К. Белан, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 135 с. : ил., граф., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=774.pdf&show=dcatalogues/1/1115110/774.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
3. Белан, А. К. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин с применением КОМПАС-ГРАФИК : учебное пособие / А. К. Белан ; МГТУ, каф. ПМиГ. - Магнитогорск, 2011. - 70 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=361.pdf&show=dcatalogues/1/1079108/361.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
4. Белан, А. К. Проектирование и исследование механизмов металлургических машин : учебное пособие / А. К. Белан, Е. В. Куликова, О. А. Белан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3520.pdf&show=dcatalogues/1/1514338/3520.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020).- Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1113-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	Бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

1. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>.

2. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. – URL: <http://window.edu.ru/>.
3. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: <http://www.fips.ru/>.
4. Сайт журнала «Калибровочное бюро» <http://passdesign.ru/>
5. Сайт журнала «Моделирование и развитие процессов ОМД» <https://omd-club.com/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель
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