

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



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ММИМ

А.С. Савинов

«11 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА (ПРОКАТНОЕ)

Направление подготовки
27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) программы
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

Металлургии, машиностроения и материаловобработки
Технологий обработки материалов
3
5

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом МОиН РФ от 20.10.2015, № 1171.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий обработки материалов « 05 » сентября 2017 г., протокол № 2.


Зав. кафедрой  / М.В. Чукин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалобработки « 11 » сентября 2017 г., протокол № 1.


Председатель  / А.С. Савинов /

Согласовано:

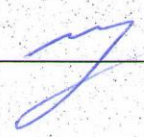
Зав. кафедрой автоматизированных систем управления

 / С.М. Андреев /

Рабочая программа составлена:

Доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук, доцент  / Н.Н. Ильина /

Рецензент:

Рецензент:
Зав. кафедрой ТССА, д-р техн. наук, профессор  / И.Ю. Мезин /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Технологические процессы металлургического производства (прокатное)» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Целью освоения дисциплины является получение представления об основном процессе современной металлургии - прокатном производстве, с привлечением для изучения основных задач физико-математического аппарата; изучать основные закономерности технологических процессов при выполнении экспериментов на действующих объектах.

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

Дисциплина «Технологические процессы металлургического производства (прокатное)» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины, необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения следующих дисциплин:

- физика;
- химия.

Знания, умения и владения, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы им при дальнейшем изучении таких дисциплин, как:

- автоматизация технологических процессов и производств;
- системы автоматизации и управления.

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

В результате освоения дисциплины «Технологические процессы металлургического производства (прокатное)» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | |
| Знать | принципы выбора основных технологических процессов прокатного производства, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них |
| Уметь | применять справочный аппарат по выбору требуемых технологий получения продукции прокатного передела на их основе для решения конкретных задач |
| Владеть | принципами выбора материалов для прокатной продукции различного назначения |
| ПК-1: способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | |
| Знать | технологические процессы в металлургии и материалообработке в прокатном производстве |
| Уметь | осуществлять технологические процессы в металлургии и материалооб- |

| | |
|---------------------------------|---|
| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
| | работке в прокатном производстве |
| Владеть | навыками проведения технологических процессов в металлургии и материалообработке в прокатном производстве |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 55 акад. часов:
 - аудиторная – 54 акад. часа;
 - внеаудиторная – 1 акад. час;
- самостоятельная работа – 53 акад. часа.

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | 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. Введение. Общая характеристика прокатного производства | 5 | 2 | 4 | --- | 6 | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | Промежуточный зачет | ОПК-2-зув ПК-1-зув |
| 2. Структура прокатных цехов. Сортмент прокатного производства | 5 | 2 | 4 | --- | 6 | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | | ОПК-2-зув ПК-1-зув |
| 3. Производство полупродукта | 5 | 2 | 4 | ---- | 8 | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | Устный опрос | ОПК-2-зув ПК-1-зув |
| 4. Производство сортового проката | 5 | 2 | 8/4 | --- | 10 | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | Контрольная работа | ОПК-2-зув ПК-1-зув |
| 5. Производство листового проката | 5 | 6 | 8/4 | --- | 8 | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | | ОПК-2-зув ПК-1-зув |
| 6. Производство труб и гнутых профилей | 5 | 2 | 4/2 | --- | 8 | Изучение учебной, научной | Промежуточный зачет | ОПК-2-зув |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | 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 | | | | |
| | | | | | | и справочной литературы по теме дисциплины | | ПК-1-зув |
| 7. Основные направления и перспективы развития прокатного производства | 5 | 2 | 4/4 | | 7 | Изучение учебной, научной и справочной литературы по теме дисциплины | Устный опрос | ОПК-2-зув ПК-1-зув |
| Итого по дисциплине | 5 | 18 | 36/14И | --- | 53 | | Зачет с оценкой | ОПК-2-зув ПК-1-зув |

5 Образовательные и информационные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Технологические процессы металлургического производства (прокатное)» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение лабораторных работ по методическим указаниям 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, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, написание реферата, подготовку к контрольным работам, промежуточным зачетам и к зачету с оценкой по дисциплине.

В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы специалистов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Промежуточный зачет. Классификация прокатных цехов. Распределение технологических потоков. Состав основного и вспомогательного оборудования.

Устный опрос. Технология производства блюмов и слябов. Общая схема. Расчет ритма прокатки и построение графика прокатки.

Контрольная работа № 1. Технологические схемы производства фасонных профилей и профилей простой формы. Операции отделки и контроля качества продукции. Технология производства горячекатаного и холоднокатаного листового металла. Классификация станов.

Промежуточный зачет. Технология производства бесшовных труб. Исходные материалы, подготовка к прокатке. Основы поперечно-винтовой прокатки. Технология производства сварных труб. Формовка трубной заготовки. Калибровка валков при формовке прямошовных труб. Процесс спиральной формовки труб. Сварка трубной заготовки.

Сортамент гнутых профилей по размерам, форме и марочному составу стали. Технологические схемы формоизменения полосы. Режимы профилирования сортовых гнутых профилей, гофрированных гнутых профилей.

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 |
|--|---|--|
| ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | | |
| Знать | принципы выбора основных технологических процессов прокатного производства, особенности этапов жизненного цикла материалов и изделий из них | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация прокатных цехов. 2. Распределение технологических потоков. 3. Технология производства блюмов и слябов. 4. Технологические схемы производства фасонных профилей и 5. Технологические схемы производства профилей простой формы. 6. Технология производства горячекатаного листового металла. 7. Технология производства холоднокатаного листового металла |
| Уметь | применять справочный аппарат по выбору требуемых технологий получения продукции прокатного передела на их основе для решения конкретных задач | <p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составьте контрольный листок для регистрации: <ul style="list-style-type: none"> - измеряемого параметра в ходе производственного процесса; - видов дефектов; - оценки воспроизводимости и работоспособности процесса; причин дефектов; - локализации дефектов. 2. По данным построить контрольную карту для количественных данных: <ul style="list-style-type: none"> - карту среднего и размахов или выборочных стандартных отклонений; - карту индивидуальных значений и скользящих размахов; - карту медиан и размахов. 3. По данным построить контрольную карту для альтернативных данных: <ul style="list-style-type: none"> - карту долей несоответствующих единиц продукции или карту числа несоответствующих единиц; |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | - карту числа несоответствий или карту числа несоответствий, приходящихся на единицу продукции. |
| Владеть | принципами выбора материалов для прокатной продукции различного назначения | <p>Пример задания на решение задач из профессиональной области: Пусть качество неравнополочного гнутого швеллера определяется тремя показателями: отклонением от ширины меньшей полки Δb_1, пределом текучести σ_T и величиной скручивания профиля вокруг продольной оси f. Предельные значения по стандарту по этим показателям: $\Delta b_1^{np} = 0,75$ мм; $\sigma_T^{np} = 310$ МПа; $f^{np} = 0,5$ град/м; базовые (номинальные) значения показателей: $\Delta b_1^{\delta} = 0$; $\sigma_T^{\delta} = 380$ МПа; $f^{\delta} = 0$. На разных заводах производят неравнополочный гнутый швеллер со следующими значениями показателей: $\Delta b_1' = 0,30$ мм; $\sigma_T' = 320$ МПа; $f' = 0,25$ град/м; $\Delta b_1'' = 0,65$ мм; $\sigma_T'' = 360$ МПа; $f'' = 0,30$ град/м. Определить единичные и комплексные показатели качества.</p> |
| ПК-1: способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | | |
| Знать | технологические процессы в металлургии и материалообработке в прокатном производстве | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технология производства бесшовных труб. 2. Технология производства сварных труб. 3. Процесс спиральной формовки труб. 4. Сварка трубной заготовки. 5. Сортамент гнутых профилей по размерам, форме и марочному составу стали. 6. Технологические схемы формоизменения полосы. 7. Режимы профилирования сортовых гнутых профилей. 8. Гофрированных гнутых профилей. 9. Производство специальных профилей |
| Уметь | осуществлять технологические процессы в металлургии и материалообработке в прокатном производстве | <p>Примерные практические задания: Перечислить основные технологические операции при производстве: - полупродукта; - сортового проката;</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - толстого листа; - горячекатаного широкого листа; - холоднокатаной полосы; - гнутых профилей и т.п |
| Владеть | навыками проведения технологических процессов в металлургии и материалообработке в прокатном производстве | <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</i> выбрать материал для прокатной продукции различного назначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полупродукта; - сортового проката; - толстого листа; - горячекатаного широкого листа; - холоднокатаной полосы; - гнутых профилей и т.п |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологические процессы металлургического производства (прокатное)» 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 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 **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и навыки решения проблем и задач, нахождения 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 навыки решения проблем и задач, нахождения ответов к проблемам;

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

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

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства : учебное пособие / А.И. Рудской, В.А. Лунев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-2287-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76037> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Ефремов, Д.В. Обработка металлов давлением : учебное пособие / Д.В. Ефремов, Т.Ю. Сидорова, Е.В. Кузнецов. — Москва : МИСИС, 2011. — 71 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116970> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Коликов, А.П. Теория обработки металлов давлением : учебник / А.П. Коликов, Б.А. Романцев. — Москва : МИСИС, 2015. — 451 с. — ISBN 978-5-87623-887-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116979> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Потёмкин, В.К. Обработка металлов давлением : методические указания / В.К. Потёмкин, В.А. Трусков, Л.М. Капуткина. — Москва : МИСИС, 2011. — 27 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117031> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гончарук, А.В. Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением : словарь / А.В. Гончарук. — Москва : МИСИС, 2011. — 130 с. — ISBN 978-5-87623-405-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/2054> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Марочник сталей и сплавов / составители Ю.Г. Драгунов [и др.] ; под редакцией Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко. — 5-е изд. . — Москва : Машиностроение, 2016. — 1206 с. — ISBN 978-5-9907308-1-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107156> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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.znaniium.com/document?id=108069> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Ильина, Н. Н. Теория обработки металлов давлением : практикум / Н. Н. Ильина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2762.pdf&show=dcatalogues/1/1132856/2762.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Влияние холодной прокатки на механические свойства металлов: Метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н. – Магнитогорск: МГТУ, 2004. – 9 с.

3. Условие постоянства объема, показатели и коэффициенты деформации: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 10 с.

4. Принцип наименьшего сопротивления в обработке металлов давлением: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 9 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------|--|--------------------------|
| MS Windows 7 | Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 | 11.10.2021 27.07.2018 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |

1. Национальная информационно-аналитическая система –Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). – URL: 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

| 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 проведения лабораторных занятий: Лаборатория прокатки и волочения | Волоочильный стан. Прокатный стан. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание. Камерная печь СНО. Действующая модель сортопрокатного стана. Мерительный инструмент |
| 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. Инструменты для ремонта учебного оборудования. Шкафы для хранения учебно-методической документации и материалов |