



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МИРОВОЙ РЫНОК МАТЕРИАЛОВ И ИННОВАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ ИХ ОБРАБОТКИ***

Направление подготовки (специальность)  
22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы  
Инжиниринг инновационных технологий в обработке материалов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материалобработки |
| Кафедра             | Технологий обработки материалов                          |
| Курс                | 2  |
| Семестр             | 3  |

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов  
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

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

 Н.М. Локотунина

Рецензент:  
доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук

 И.В. Макарова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от 08 сентября 2020 г. № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

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

Целями освоения дисциплины «Мировой рынок материалов и инновационных технологий их обработки» являются:

- изучение особенностей и закономерностей различных явлений при производстве металлургической продукции, полученной с помощью инновационных технологий ее обработки;
- получение представления о функционировании технических объектов и технологических систем в цехах предприятий с инновационными технологиями;
- применение общенаучных, общетехнических и специальных знаний для разработки технологических основ инновационных технологий обработки материалов.

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

Дисциплина Мировой рынок материалов и инновационных технологий их обработки входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Иностранный язык в профессиональной деятельности

Методы описания и анализа формоизменения металлов и сплавов

Перспективы технологического развития в обработке материалов давлением на примере лучших изобретений

Современные методы исследования и анализа структуры и свойств металлов и сплавов

Материаловедческие аспекты получения и обработки металлических материалов

Основы научной коммуникации

Современные проблемы металлургии и материаловедения

Теория систем и её приложения

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Дизайн инновационных технологий в обработке материалов давлением

Особенности производства металлопроката для различных отраслей промышленности

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Мировой рынок материалов и инновационных технологий их обработки» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| УК-4           | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| УК-4.1         | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии      |
| УК-4.2         | Составляет деловую документацию, создает различные   |

|  |  |
|--|--|
|  | академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках  |
| УК-4.3   | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках  |
| ПК-1 Способен обоснованно определять организационные и технические меры по выпуску инновационных видов проката черных и цветных металлов и сплавов производственными подразделениями |  |
| ПК-1.1   | Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации; диагностирует объекты прокатного производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах   |
| ПК-1.2   | Устанавливает связи между технологическими процессами и объектами прокатного производства со свойствами готовой продукции, сырья и расходных материалов, составом, структурой металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами |
| ПК-1.3   | Применяет основы теории процессов обработки материалов при решении технологических задач прокатного производства.<br>Рассчитывает основные технологические процессы прокатного производства  |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37,3 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,3 акад. часов
- самостоятельная работа – 106,7 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины  | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции                                |
|--|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|--|
|  |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |  |
| 1. Анализ мирового рынка материалов  |         |  |           |             |                                 |  |   |  |
| 1.1 Виды материалов и их классификация   | 3       | 2  |           | 1/0,5И      | 8                               | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуальных заданий | проверка индивидуальных заданий                                 | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 1.2 Анализ мирового рынка металлов и перспективы развития их производства.               |         | 2  |           | 1/0,5И      | 8                               | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуальных заданий | проверка индивидуальных заданий                                 | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 1.3 Анализ мирового рынка композитных материалов и перспективы развития их производства. |         | 2  |           | 1/0,5И      | 8                               | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуальных заданий | проверка индивидуальных заданий                                 | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |

|   |   |    |  |        |    |  |                                 |  |
|---|---|----|--|--------|----|--|---------------------------------|--|
| 1.4 Анализ мирового рынка специальных материалов и перспективы их производства. |   | 2  |  | 1/0,5И | 8  | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуальных заданий | проверка индивидуальных заданий | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 1.5 Основные направления развития материалов и технологий их обработки.         |   | 2  |  | 1/0,5И | 8  | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к контрольной работе                                       | контрольная работа №1           | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| Итого по разделу  |   | 10 |  | 5/2,5И | 40 |  |                                 |  |
| 2. Инновационные технологии в обработке материалов                              |   |    |  |        |    |  |                                 |  |
| 2.1 Инновационные методы в обработке материалов                                 | 3 | 2  |  | 1/0,5И | 8  | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуальных заданий | проверка индивидуальных заданий | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 2.2 Передовые технологические процессы обработки металлов давлением             |   | 2  |  | 1/0,5И | 8  | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуальных заданий | проверка индивидуальных заданий | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 2.3 Методы интенсивной пластической деформации                                  |   | 2  |  | 1/0,5И | 9  | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуальных заданий | проверка индивидуальных заданий | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |

|  |  |    |  |        |       |  |  |  |
|--|--|----|--|--------|-------|--|--|--|
| 2.4 Аддитивные технологии при обработке металлов                       |  | 6  |  | 2/1И   | 25    | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к практическому занятию, выполнение индивидуальных заданий | семинар-дискуссия, проверка индивидуальных заданий     | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 2.5 Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов |  | 2  |  | 2/1И   | 16,7  | самостоятельное изучение учебной и научной литературы, подготовка к контрольной работе, выполнение индивидуальных заданий    | проверка индивидуальных заданий, контрольная работа №2 | УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| Итого по разделу   |  | 14 |  | 7/3,5И | 66,7  |  |  |  |
| Итого за семестр   |  | 24 |  | 12/6И  | 106,7 |  | зачёт  |  |
| Итого по дисциплине  |  | 24 |  | 12/6И  | 106,7 |  | зачет  |  |



## 5 Образовательные технологии

С целью реализации компетентностного подхода, а также формирования и развития профессиональных навыков обучающихся реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся на практических занятиях.

В изложении лекционного материала и при проведении практических занятий предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к промежуточной аттестации.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов активного обучения обучающихся, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя;
- использование технологии проектного обучения с организацией образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж обучающихся по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа;
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному материалу;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными.

Кроме того, в процессе обучения лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору. Таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Используются также информационно-коммуникационные образовательные технологии, такие как лекция-визуализация. В ходе этой лекции изложение содержания сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических занятий, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При

проведении таких занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

В качестве интерактивных методов используется учебная дискуссия, представляющая собой беседу, в ходе которой происходит обмен взглядами по конкретной проблеме.

Так же используется семинар-дискуссия по заранее подготовленным темам.

Самостоятельная работа обучающихся стимулирует их к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения контрольной работы, в процессе подготовки к практическим занятиям и промежуточной аттестации.

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

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223> (дата обращения: 02.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пириайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 02.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко ; под редакцией Е. И. Пряхина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-5373-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149303> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Чикишев, Д. Н. Разработка экономнолегированных марок сталей со специальными свойствами : монография / Д. Н. Чикишев, Д. О. Пустовойтов, Е. Б. Пожидаева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3908.zip&show=dcatalogues/1/1124820/3908.zip&view=true>(дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Процессы асимметричной прокатки : теория и технологические решения :

учебное пособие / В. М. Салганик, А. М. Песин, Д. Н. Чикишев и др. ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 128 с. : ил., диагр., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=637.pdf&show=dcatalogues/1/1109483/637.pdf&view=true>(дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-99-67-0385-2. - Имеется печатный аналог.

3. Развитие теории и технологии получения деталей крупногабаритных тел вращения : монография / А. М. Песин, В. М. Салганик, Д. Н. Чикишев, Э. М. Дригун ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2010]. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1368.pdf&show=dcatalogues/1/1123822/1368.pdf&view=true>(дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Матвеев, А. С. Технологическое обеспечение процессов гидроштамповки трубных заготовок : учебное пособие / А. С. Матвеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2635-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95141> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Приложения теории пластичности к разработке и анализу технологических процессов : учебное пособие / В. М. Салганик, А. М. Песин, Д. Н. Чикишев и др. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2012]. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1049&show=dcatalogues/1/1119349/1049&view=true>(дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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.znaniium.com/document?id=108069>.

3. Шемшурова, Н. Г. Классификация как метод поиска технического решения. Расчет давления металла на инструмент в процессах ОМД : учебное пособие / Н. Г. Шемшурова, С. А. Левандовский, М. М. Лотфраханова ; МГТУ, [каф. ОМД]. - Магнитогорск, 2011. - 61 с. : ил, схемы, табл., номогр. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=487.pdf&show=dcatalogues/1/1087803/487.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

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

##### **Программное обеспечение**

| Наименование ПО                        | № договора                   | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Office 2007 Professional            | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                   | свободно распространяемое ПО | 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: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>        |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                            |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                                    | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                      |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»        | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>  |
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                         | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                                 |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги   | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова   | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>   |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>                                       |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»               | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>   |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals  | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                   |
| Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols                | <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>                   |
| Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials           | <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>                         |
| Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference                           | <a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>                 |
| Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)                    | <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>                     |

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

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

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения индивидуальных и групповых заданий с обсуждением их результатов.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде подготовки к практическим занятиям, подготовке к семинару-дискуссии, конспектирования с проработкой лекционного материала, выполнения контрольной работы и индивидуальных заданий с консультациями преподавателя.

#### ***Тематика практических занятий по дисциплине***

1. Анализ мирового рынка металлов.
2. Анализ мирового рынка композитных материалов.
3. Анализ мирового рынка специальных материалов.
4. Структура мировой черной металлургии.
5. Структура мировой цветной металлургии.
6. Сравнение технологических возможностей современных методов обработки материалов давлением.
7. Анализ инновационных методов производства перспективных материалов.

#### ***Темы для семинара-дискуссии***

1. Мировой рынок черных металлов.
2. Мировой рынок цветных металлов.
3. Мировой рынок наноматериалов.
4. Мировой рынок композитных материалов.
5. Стратегические направления развития инновационных технологий производства материалов в мире.
6. Аддитивные технологии в металлургии.

#### **Примерные вопросы к рубежным контролям по дисциплине**

##### ***Контрольная работа №1***

1. Классификация материалов.
2. Рынок металлов разных стран (США, Китай и т.д.).
3. Мировой рынок металлов.
4. Перспективы развития производства металлов.
5. Мировой рынок композитных материалов.
6. Перспективы развития производства композитных материалов.
7. Мировой рынок специальных материалов.
8. Перспективы развития производства специальных материалов.
9. Основные направления развития мирового рынка металлов.
10. Основные направления развития мирового рынка композитных материалов.
11. Основные направления развития мирового рынка специальных материалов.

##### ***Контрольная работа №2***

1. Перспективы развития методов ОМД.
2. Характеристика инновационных методов обработки материалов.
3. Инновационные технологии процессов прокатки.

4. Инновационные технологии процессаковки.
5. Инновационные технологии процессовштамповки.
6. Инновационные технологии процессапрессования.
7. Методы интенсивной пластической деформации.
8. Классификация аддитивных технологий.
9. Сферы применения «металлических» АМ – технологий.
10. Машины и оборудование для выращивания изделий из металла.
11. Характеристики группы машин Direct Deposition.
12. Характеристики группы машин Bed Deposition.
13. Материалы для «металлических» АМ – машин.
14. Методы получения металлопорошковых материалов для АМ - машин.
15. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов в мире.
16. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов в России.

### ***Индивидуальные задания***

1. Выполнить литературный поиск по одной из инновационных технологий производства материалов.
2. Выполнить патентный поиск по одной из инновационных технологий производства материалов.
3. Подготовить презентацию по одной из инновационных технологий производства материалов.

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  |
|---|---|---|
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |   |   |
| УК-4.1  | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии | <p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мировой рынок металлов.</li> <li>2. Мировой рынок композитных материалов.</li> <li>3. Мировой рынок специальных материалов.</li> <li>4. Основные направления развития мирового рынка металлов.</li> <li>5. Основные направления развития мирового рынка композитных материалов.</li> <li>6. Основные направления развития мирового рынка специальных материалов.</li> <li>7. Методы обработки металлов с помощью аддитивных технологий.</li> <li>8. Методы прокатки как инновационные технологии.</li> <li>9. Характеристика инновационных методов обработки материалов.</li> <li>10. Классификация материалов.</li> <li>11. Структура мировой черной металлургии.</li> <li>12. Структура мировой цветной металлургии.</li> <li>13. Сравнение технологических возможностей современных методов обработки материалов давлением.</li> <li>14. Классификация методов интенсивной пластической деформации.</li> <li>15. Классификация аддитивных технологий, используемых при обработке металлов.</li> <li>16. Классификация инновационных процессов прокатки.</li> <li>17. Материалы для «металлических» АМ – машин.</li> <li>18. Перспективы развития производства металлов.</li> </ol> |



| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства  |
|--|---|---|
|  |   | 19. Перспективы развития производства композитных материалов.<br>20. Перспективы развития производства специальных материалов.<br>21. Анализ мирового рынка металлов.<br>22. Анализ мирового рынка композитных материалов.<br>23. Анализ мирового рынка специальных материалов.<br>24. Сравнение технологических возможностей современных методов обработки материалов давлением.<br>25. Анализ инновационных методов производства перспективных материалов.<br>26. Перспективы развития методов ОМД.<br>27. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов в мире.<br>28. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов в России. |
| УК-4.2   | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках  | <b>Практическое задание:</b><br>Выполнить классификацию материалов, используемых в заданной области. При этом необходимо использовать различные источники информации, в том числе на английском языке.  |
| УК-4.3   | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках | <b>Практическое задание:</b><br>Выполнить литературный обзор с представлением отчета по одной из инновационных технологий производства перспективных материалов.  |
| ПК-1 Способен обоснованно определять организационные и технические меры по выпуску инновационных видов проката черных и цветных металлов и сплавов производственными подразделениями |   |   |
| ПК-1.1   | Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации; диагностирует объекты прокатного   | <b>Перечень теоретических вопросов к зачету:</b><br>1. Анализ инновационных методов производства перспективных материалов.  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
|                                 | производства на основе анализа научно-технической информации о технологических процессах | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Методы интенсивной пластической деформации.</li> <li>3. Классификация аддитивных технологий.</li> <li>4. Сферы применения «металлических» АМ – технологий.</li> <li>5. Машины и оборудование для выращивания изделий из металла.</li> <li>6. Характеристики группы машин Direct Deposition.</li> <li>7. Характеристики группы машин Bed Deposition.</li> <li>8. Материалы для «металлических» АМ – машин.</li> <li>9. Методы получения металлопорошковых материалов для АМ - машин.</li> <li>10. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов в мире.</li> <li>11. Перспективы развития инновационных технологий обработки материалов в России.</li> <li>12. Инновационные технологии процессов прокатки.</li> <li>13. Инновационные технологии процессаковки.</li> <li>14. Инновационные технологии процессовштамповки.</li> <li>15. Инновационные технологии процессапрессования.</li> <li>16. Перспективы развития методов ОМД.</li> <li>17. Методы интенсивной пластической деформации.</li> <li>18. Сферы применения «металлических» АМ – технологий.</li> <li>19. Машины и оборудование для выращивания изделий из металла.</li> <li>20. Характеристики группы машин Direct Deposition.</li> <li>21. Характеристики группы машин Bed Deposition.</li> <li>22. Методы получения металлопорошковых материалов для АМ - машин.</li> <li>23. Основные закономерности при реализации аддитивных технологий в металлургии.</li> <li>24. Основные закономерности при осуществлении инновационных видов прокатки.</li> <li>25. Основные закономерности при осуществлении методов интенсивной пластической деформации.</li> </ol> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---------------------------------|--|--|
| ПК-1.2                          | Устанавливает связи между технологическими процессами и объектами прокатного производства со свойствами готовой продукции, сырья и расходных материалов, составом, структурой металла и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами | <p><b>Пример практического задания:</b></p> <p>Выполнить патентный поиск по одной из предложенных тематик, в том числе и в зарубежных базах изобретений.</p> <p>Например, один из методов интенсивной пластической деформации или одна из аддитивных технологий.</p> <p>На основе метода классификации предложить новое решение.</p> <p>Выполнить постановку задачи теории пластичности для нового метода.</p> |
| ПК-1.3                          | Применяет основы теории процессов обработки материалов при решении технологических задач прокатного производства.<br>Рассчитывает основные технологические процессы прокатного производства  | <p><b>Практическое задание:</b></p> <p>Подготовить по одной из тематик презентацию с обобщением полученной информации и обозначением дальнейших путей развития рассматриваемой инновационной технологии.</p>   |

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

При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с *Программой курса*.

Студентам предоставляется программа изучения дисциплины с указанием источников, где можно найти основной материал по данной теме.

Работа обучающихся состоит в проработке обзорного лекционного материала, в изучении по учебникам программного материала и рекомендованных преподавателем литературных источников, выполнении расчетных работ, в решении аналогичных задач по данной тематике, ознакомлении с методическими материалами по данной теме. Методические материалы находятся на кафедре ТОМ (ауд. 2/9). Web-ориентированные методические материалы размещены на сайте МГТУ.

Изучение рекомендованной дополнительной литературы целесообразнее начинать с общих фундаментальных работ, а затем переходить к частным работам, статьям; в случае анализа новейших разработок и технологий - с журнальных статей.

Поиски нужной литературы нужно начинать с просмотра библиотечных систематических каталогов, реферативных журналов. О помещенных в журналах статьях можно узнать из выходящей еженедельно «Летописи журнальных статей», из библиографических указателей новой литературы. Указания на имеющуюся литературу по конкретным вопросам можно найти в сносках монографий, статей, учебников.

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

Зачет проводится в устной форме по теоретическим вопросам и практическим заданиям.

Критерии для получения зачета:

– **«зачтено»** – 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 обработки металлов давлением;

– **«не зачтено»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач обработки металлов давлением.