



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института металлургии,
машиностроения и материалообработки

А.С. Савинов

«12» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Производство отливок из шлаков

Направление подготовки
22.03.02 Металлургия

Профиль подготовки
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения - очная

Институт	Металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологии металлургии и литейных процессов
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2017 г.

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий ме-
таллургии и литейных процессов «31» августа 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / К.Н. Вдовин

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, ма-
шиностроения и материалобработки «11» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

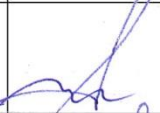

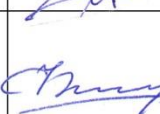
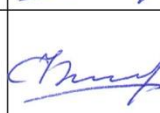
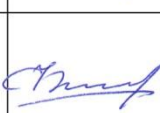
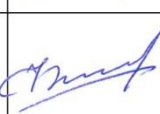
проф. каф. ТМ и ЛП, проф. д-р техн. наук


/ В.П. Чернов/

Рецензент: зав. каф. ПЭ и БЖД, к.т.н.

 А.Ю. Перятинский

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	04.09.2018, протокол № 1	
2	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	04.09.2018, протокол № 1	
3	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
4	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
5	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	
6	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Производство отливок из шлаков» является: формирование у студентов представления об основных свойствах оксидных материалов и способов применения их в литейном производстве.

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

Дисциплина "Производство отливок из шлаков" входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы, дисциплина по выбору.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные в результате изучения дисциплин: математика, физика, физическая химия, теория литейных процессов, теория расплавов.

Знания, умения и владения, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы как предшествующие для научно-исследовательской работы, итоговой государственной аттестации.

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

В результате освоения дисциплины «Производство отливок из шлаков» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-12 Способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	
Знать	Свойства полимеров и оксидных сплавов в зависимости от условий эксплуатации
Уметь	Оценивать пригодность материалов и технологий для конкретных условий эксплуатации с возможностью выделения эффективных вариантов
Владеть	Навыками использования полученных знаний для поиска рациональных решений с возможностью оценки их эффективности

4 Структура и содержание дисциплины

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

- контактная работа – 52,8 акад. часов;
- аудиторная работа - 51 акад. час;
- внеаудиторная работа – 1,8;
- самостоятельная работа – 91,2 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Свойства и применение пластмасс	6							
1.1. Введение. Значение пластмасс и оксидных материалов в народном хозяйстве. Общие сведения о полимерах. Классификация пластмасс	6	2			2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-12-з
1.2. Свойства и применение пластмасс в промышленности. Слоистые пластмассы, волокнисты, пластмассы с порошковым наполнителем, пластмассы без наполнителя	6	2		1	2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
Итого по разделу	6	4		1	4			
2. Методы получения изделий из пластмасс	6							

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.1. Прессование, литье, формование, сварка. Экструзия пластмасс	6	2		1	8	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
2.2. Способы литья термопластов и реактопластов, конструкция пресс-форм и литниковых систем, оборудование для литья под давлением	6	4		2/2И	10	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув -
Итого по разделу	6	6		3/2И	18		Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
3. Свойства литых изделий из камня и шлака	6							
3.1. Прочность, химическая стойкость, абразивный износ шлако-каменного литья, сравнение их с металлами	6	4		2/1И	12	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
Итого по разделу	6	4		2/1И	12			
4. Сырье, применяемое для получения литых изделий	6							
4.1. Природное сырье, отходы промышленного производства	6	2		1	7	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						практического задания		
4.2. Разновидность отходов - металлургические шлаки, топливные шлаки, отходы обогатительного производства	6	4		2/1И	11	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
Итого по разделу	6	6		3/1И	18			
5. Основные физико-химические свойства каменных и шлаковых расплавов	6							
5.1. Строение, вязкость, текучесть, температура плавления, усадка	6	4		2/1И	9,4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
5.2. кристаллизационная способность	6	2		1	8	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
Итого по разделу	6	6		3/1И	17,4			
6. Плавильные агрегаты для каменного и шлакового литья	6							
6.1. Топливные печи,	6	2		1	5	Изучение технической ли-	Устный опрос, практиче-	ПК-12-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						тературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	ские занятия	
6.2. Электрические, конвертерные печи, их сравнительная оценка	6	2		1/1И	5,4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
Итого по разделу	6	4		2/1И	10,4			
7. Основные принципы получения литых изделий из камня и шлака.	6							
7.1. Формы, применяемые при получении шлако-каменных отливок, литниковые системы и их расчет, заливка, выбивка и очистка	6	2		2	6	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
7.2. Кристаллизация отливок	6	2		1	5,4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Устный опрос, практические занятия	ПК-12-зув
Итого по разделу	6	4		3	11,4			

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			самостоятельная раб.	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по дисциплине	6	34		17/6И	91,2		зачет	

5 Образовательные и информационные технологии

На первом занятии следует детально рассказать об образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об объеме практических занятий и об условиях получения зачета.

Лекции проходят в традиционной форме. На практических занятиях студенты совместно с преподавателем по индивидуальным заданиям разбирают практические задания, предусмотренные в ходе изучения дисциплины.

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Производство отливок из шлаков» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях. На занятии студенты работают по индивидуальным заданиям с последующим групповым анализом полученных результатов.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Строение силикатных расплавов.
2. Кристаллизация сверху.
3. Петрургическое сырье из магматических пород.
4. Печи для плавки камней и шлаков.
5. Получение футеровочных плит.
6. Термообработка шлако-каменных отливок.
7. Кристаллизация снизу.
8. Принципы расчета шихты.
9. Расчет литниковых систем для шлако-каменных отливок.
10. Получение фасонных отливок.
11. Как влияет химический состав на кристаллизационную способность.
12. Шлаки металлургического производства как петрургическое сырье .
13. Получение труб.
14. Свойства петрургических расплавов.
15. Особенности литниковых систем для шлако-каменных отливок.
16. Строение стекол.
17. Светлокаменное литье.
18. Свойства полимеров и добавки для них.
19. Характеристика полимеров с листовым наполнителем.
20. Характеристика полимеров без наполнителя.
21. Литьевое прессование.
22. Характеристика асботекстолита.
23. Характеристика полимеров с волокнистым наполнителем.
24. Характеристика полимеров с порошковым наполнителем.
25. Формование листовых материалов.
26. Литье под давлением.
27. Характеристика кремнийорганических полимеров.
28. Прямое прессование.

29. Пресс-формы для литья под давлением.
30. Сварка пластмасс.
31. Типы литниковых систем для полимеров.
32. Характеристика стекловолоконистых анизотропных материалов.
33. Экструзия полимеров.

Пример практического задания:

По условию задания необходимо:

- определить наиболее пригодный материал для конкретных заданных условий эксплуатации;
- рассчитать шихту для получения отливки с заданными свойствами методом разбавления и по методу Котловой;
- определение рациональной технологии изготовления (расчет литниковой системы, получение проб, определение структуры и т.д.).

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы указаны в разделах 3 и 4.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-12 Способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды		
Знать	Свойства оксидных сплавов в зависимости от условий эксплуатации	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для ЗАЧЁТА:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение силикатных расплавов. 2. Кристаллизация сверху. 3. Петрургическое сырьё из магматических пород. 4. Печи для плавки камней и шлаков. 5. Получение футеровочных плит. 6. Термообработка шлако-каменных отливок. 7. Кристаллизация снизу. 8. Принципы расчета шихты. 9. Расчет литниковых систем для шлако-каменных отливок. 10. Получение фасонных отливок. 11. Как влияет химический состав на кристалли-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>зационную способность.</p> <p>12. Шлаки металлургического производства как петругигическое сырье .</p> <p>13. Получение труб.</p> <p>14. Свойства петругигических расплавов.</p> <p>15. Особенности литниковых систем для шлакокаменных отливок.</p> <p>16. Строеие стекол.</p> <p>17. Светлокаменное литье.</p> <p>18. Свойства полимеров и добавки для них.</p> <p>19. Характеристика полимеров с листовым наполнителем.</p> <p>20. Характеристика полимеров без наполнителя.</p> <p>21. Литьевое прессование.</p> <p>22. Характеристика асбо-текстолита.</p> <p>23. Характеристика полимеров с волокнистым наполнителем.</p> <p>24. Характеристика полимеров с порошковым наполнителем.</p> <p>25. Формование листовых материалов.</p> <p>26. Литье под давлением.</p> <p>27. Характеристика кремнийорганических полимеров.</p> <p>28. Прямое прессование.</p> <p>29. Пресс-формы для литья под давлением.</p> <p>30. Сварка пластмасс.</p> <p>31. Типы литниковых систем для полимеров.</p> <p>32. Характеристика стекловолокнистых анизотропных материалов.</p> <p>33. Экструзия полимеров.</p>
Уметь	Оценивать пригодность материалов и технологий для конкретных условий эксплуатации с возможностью выделения эффективных вариантов	Преподаватель раздает индивидуальное задание: - определить наиболее пригодный материал для

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		конкретных условий эксплуатации; - рассчитать шихту для получения отливки с заданными свойствами.
Владеть	Навыками использования подученных знаний для поиска рациональных решений с возможностью оценки их эффективности	Решение комплексной задачи <i>Пример комплексной задачи</i> - рассчитывать шихту для получения отливки с необходимыми свойствами методом разбавления и по методу Котловой; - определение рациональной технологии изготовления (расчет литниковой системы, получение проб, определение структуры и тд).

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Производство отливок из шлаков» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и сдачи практических работ.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

для получения:

- **«зачтено»** - обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.

знает:

- классификацию и свойства полимеров и оксидных сплавов;

- основные понятия о свойствах и области применения полимеров и оксидных сплавов

Умеет (выполнены практические задания):

- Оценивать возможность применения материалов и технологий в зависимости от условий эксплуатации

владеет:

- навыками использования подученных знаний для поиска необходимых материалов и технологий.

– **«не зачтено»** – обучающийся 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

а) Основная литература:

1. Михайлов, Г.Г. Термодинамика металлургических шлаков : учебное пособие / Г.Г. Михайлов, В.И. Антоненко. — Москва : МИСИС, 2013. — 173 с. — ISBN 978-5-87623-729-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47475> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Павлов, Ю.А. Научные основы инновационно-технологического развития камнеобрабатывающих производств : монография / Ю.А. Павлов. — Москва : МИСИС, 2018. — 620 с. — ISBN 978-5-906953-64-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115274> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Серов, Г.В. Процессы получения и обработки материалов: теория и расчеты металлургических процессов и систем : учебное пособие / Г.В. Серов. — Москва : МИСИС, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-906847-76-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105289> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Черноусов П.И. Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии : учебное пособие / П.И. Черноусов. — Москва : МИСИС, 2011. — 428 с. — ISBN 978-5-87623-366-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2075> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Чернов, В.П. Расчет шихты для плавки оксидных сплавов [Текст]: Методические указания к лабораторной работе по производству отливок из неметаллических материалов для студентов спец. 150104 / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова - Магнитогорск: МГТУ, 2016. – 11 с.

2. Чернов В.П. Определение температуры плавления шлаков [Текст]: Методические указания к лабораторной работе по производству отливок из неметаллических материалов для студентов спец. 150104 / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова - Магнитогорск: МГТУ, 2016. – 8 с.

3. Чернов, В.П. Определение теплоемкости неметаллических сплавов [Текст]: Методические указания к лабораторной работе по производству отливок из неметаллических материалов для студентов спец. 110400 / В.П. Чернов, А.С. Савинов, Ю.В. Кочубеев - Магнитогорск: МГТУ, 2003. – 10 с.

4. Чернов, В.П., Савинов А.С., Миляев А.Ф., Киктева Ж.В. Определение теплопроводности механически хрупких оксидных сплавов и футеровок [Текст]: Методические указания к лабораторной работе по производству отливок из неметаллических материалов для студентов спец. 150104 / В.П. Чернов, А.С. Савинов, А.Ф. Миляев, Ж.В. Киктева - Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 20 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения

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
MSOffice 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяе- мое ПО	бессрочно
7Zip	Свободно распространяе- мое	бессрочно

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»: <https://dlib.eastview.com/>
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ): URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar): URL: <https://scholar.google.ru/>
4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам: URL: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»: URL: <http://www1.fips.ru/>
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>
7. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp>
8. Университетская информационная система РОССИЯ: <https://uisrussia.msu.ru>
9. Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»: <http://webofscience.com>
10. Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»: <http://scopus.com>
11. Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals: <http://link.springer.com/>
12. Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols: <http://www.springerprotocols.com/>
13. Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference: <http://www.springer.com/references>
14. Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН): <https://archive.neicon.ru/xmlui/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение лаборатории
Учебные аудитории для проведения лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	Доска, мультимедийный проектор, экран

Тип и название аудитории	Оснащение лаборатории
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MSOffice с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно - образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно - наглядных пособий и учебно-методической документации