



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)**

***СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ***

Направление подготовки (специальность)  
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Литейное производство

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения  
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

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

Председатель  А.С. Савинов

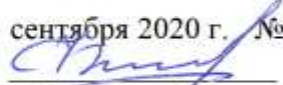
Рабочая программа составлена:  
зав. кафедрой ЛПИМ, канд. техн. наук  Н.А. Феоктистов

Рецензент:  
зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  Перятинский А.Ю.

### Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

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

Целью освоения дисциплины «Современные способы изготовления форм и стержней» является углубление магистрами знаний по современным принципам выбора технологических процессов производства и методов изготовления литейных форм, а также выбора перспективных процессов литья.

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

Дисциплина «Современные способы изготовления форм и стержней» входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Принципы проектирования современного производства

Современный инжиниринг металлургического производства

Теория и технология получения отливок из сплавов цветных металлов

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская работа

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современные способы изготовления форм и стержней» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-6	Способен проводить подбор нового оборудования, разрабатывать технические задания на модернизацию имеющегося оборудования литейного производства
ПК-6.1	Оценивает экономическую эффективность на основе анализа технической подготовки производства и конструктивную особенность новой техники
ПК-6.2	Решает профессиональные задачи по выбору нового оборудования, отвечающего требованиям технологического процесса
ПК-6.3	Осуществляет сравнение технических параметров новой техники и используемой на производстве и подбор нового оборудования, отвечающего требованиям технологического процесса с возможностью его модернизации

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 17,1 акад. часов;
- аудиторная – 17 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 90,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. 1. Раздел Технологические процессы изготовления форм								
1.1 "Сейатцу-процесс"	3			3/2И	13	Выполнение расчёта, изучение учебной литературы	Сдача индивидуального задания (расчёта)	ПК-6.1, ПК-6.3
1.2 Воздушно-импульсное уплотнение				4/2И	21	Выполнение расчёта, изучение учебной литературы	Сдача индивидуального задания (расчёта)	ПК-6.3
Итого по разделу				7/4И	34			
2. 2. Раздел Технологические процессы изготовления стержней								
2.1 Анализ технологических процессов изготовления стержневых смесей	3			3/2И	16	Выполнение расчёта, изучение учебной литературы	Сдача индивидуального задания (расчёта)	ПК-6.2
2.2 Разновидности и направление развития процессов, изготовления стержней. Процессы: Cold-box-amin, Ероху-SO <sub>2</sub> , Beta-set (MF-process), Carbophen, Alpha-set, Rep-set с продувкой соответственно углекислым газом, сложными эфирами, аминами				4/2И	21	Выполнение расчёта, изучение учебной литературы	Сдача индивидуального задания (расчёта)	ПК-6.3
2.3 Экологические проблемы при применении смесей с синтетическими смолами. Регенерация смесей, схемы методов и их				3	19,9	Выполнение расчёта, изучение учебной литературы	Сдача индивидуального задания (расчёта)	ПК-6.2
Итого по разделу				10/4И	56,9			
Итого за семестр				17/8И	90,9		зачет	
Итого по дисциплине				17/8И	90,9		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные технологии**

Проведение занятий предполагается проводить с использованием традиционных образовательных технологий.

Практические занятия посвящены освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Также возможно проведение практических занятий в форме практикума или на основе кейс-метода.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

## **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. Белов, В. Д. Литейное производство : учебник / В. Д. Белов ; под редакцией В. Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с. — ISBN 978-5-87623-892-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116953> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тимирязев, В. А. Основы технологии машиностроительного производства : учебник / В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1150-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3722> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Павлов, Ю. А. Основы автоматизации производства : учебное пособие / Ю. А. Павлов. — Москва : МИСИС, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-90846-78-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105283> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств : учебное пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1816-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60654> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Вдовин К.Н., Долгополова Л.Б. Изготовление отливок вакуумно-пленочной формовкой. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Metallurgy (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2010. 22 с.

2. Вдовин К.Н., Миляев А.Ф. Литьё в кокиль. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Metallurgy (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2008. 14 с. Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям. - Магнитогорск: МГТУ, 2009.

**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	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	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>
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>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</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 конкорциум» (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 практических занятий 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 выполнения курсовых проектов (работ) оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - 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; станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования; помещение для хранения учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.



### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Современные способы изготовления форм и стержней» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение индивидуальных заданий на практических занятиях.

Перечень практических занятий:

1. Изучение и расчет конструкций формовочных линий фирм «Кюнкель Вагнер», «Дисаматик», «Фомимпресс», «Савелли»;
2. Изучение и расчет конструкций стержневых автоматов «Лаемпе», «Лораменди», «Белниилитмаш»;
3. Расчёт пескодувной стержневой машины;
4. Расчёт встряхивающей машины;
5. Расчёт пескомёта;
6. Расчёт смесителя лопастного.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК – 6: Способен проводить подбор нового оборудования, разрабатывать технические задания на модернизацию имеющегося оборудования литейного производства</b>		
ПК-6.1	Оценивает экономическую эффективность на основе анализа технической подготовки производства и конструктивную особенность новой техники	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для зачёта с оценкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Преимущества упрочнения стержней в оснастке. Изготовление стержней и форм с тепловой сушкой</li> <li>2. Изготовление стержней по холодной и нагреваемой оснастке.. Изготовление стержней из ЖСС</li> <li>3. Импульсный процесс уплотнения литейных форм.. «Жесткий» и «мягкий» импульс</li> <li>4. Процессы: Carbophen, Alpha-set, Rep-set с продувкой соответственно углекислым газом, сложными эфирами, аминами</li> <li>5. Тенденции в их развитии за рубежом. Cold-box-amin, Ероху-SO<sub>2</sub>, Beta-set (MF-process) и др. процессы с последующей продувкой в оснастке на машине газообразным катализатором или отвердителем</li> <li>6. Экологические проблемы при применения смесей с синтетическими смолами</li> <li>7. Регенерация смесей, схемы методов, сравнение по эффективности и стоимости</li> <li>7. . Сейатцу-процесс» - воздушный поток + прессование достоинства и недостатки</li> <li>8. Воздушно-импульсное уплотнение достоинства и области применения</li> <li>9. Процесс Formimpress® сочетание нижнего и верхнего прессования</li> <li>10. Процесс Дисаматик и новые тенденции в развитии его</li> <li>11. Сущность процесса AIRPRESS plus 2000 и достоинства его</li> <li>12. Автоматические литейные линии (опочные и безопочные)</li> <li>13. Литейные линии с «жесткой» и «гибкой» связью, замкнутые и разомкнутые линии, однопоточные и многопоточные линии</li> <li>14. Линии фирмы HWS, Области применения их</li> <li>15. Сущность уплотнения на линиях фирмы «Кюнкель Вагнер» и их разновидности</li> <li>16. Уплотнение на линии «Савелли», её</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		достоинств.
ПК-6.2	Решает профессиональные задачи по выбору нового оборудования, отвечающего требованиям технологического процесса	<p><b>Перечень тем индивидуальных расчётов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет бегунов с горизонтально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 м<sup>3</sup>/ч периодического действия.</li> <li>2. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м<sup>3</sup> периодического действия.</li> <li>3. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 м<sup>3</sup>/ч непрерывного действия.</li> <li>4. Расчёт лопастного смесителя непрерывного и периодического действия с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м<sup>3</sup>.</li> <li>5. Расчёт шнекового смесителя для ХТС с производительностью замеса 3, 5, 10, 15 т/ч.</li> </ol>
ПК-6.3	Осуществляет сравнение технических параметров новой техники и используемой на производстве и подбор нового оборудования, отвечающего требованиям технологического процесса с возможностью его модернизации	<p><b>Перечень тем практических занятий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение и расчет конструкций формовочных линий фирм «Кюнкель Вагнер», «Дисаматик», «Фомимпресс», «Савелли»;</li> <li>2. Изучение и расчет конструкций стержневых автоматов «Лаемпе», «Лораменди», «Белниилитмаш»;</li> <li>3. Расчёт пескодувной стержневой машины;</li> <li>4. Расчёт встряхивающей машины;</li> <li>5. Расчёт пескомёта;</li> <li>6. Расчёт смесителя лопастного.</li> </ol>

***Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:***

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.