Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.09.2025 11:10:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» февраля _____ 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов»

Направление подготовки
**15.04.01 «Машиностроение»**

Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства»**

Квалификация (степень) выпускника
**Магистр**

Форма обучения
**Очная**

Москва, 2025 г.

**Разработчик(и):**
Старший преподаватель /С. А. Кондратьев/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Машины
и технология литейного производства»,
к.т.н., доцент /В.В. Солохненко/

# Содержание


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 4
3. Структура и содержание дисциплины ..... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ..... 4
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ..... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ..... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 6
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ..... 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ..... 7
   - 4.2. Основная литература ..... 7
   - 4.3. Дополнительная литература ..... 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ..... 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..... 8
5. Материально-техническое обеспечение ..... 9
6. Методические рекомендации ..... 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ..... 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 11
7. Фонд оценочных средств ..... 11
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... 12
   - 7.3. Оценочные средства ..... 13

# 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

**Цель** освоения дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» состоит в том, чтобы научить магистрантов выбирать прогрессивные способы получения заданных отливок, обеспечивающие стабильно высокое качество литых деталей в данных производственных условиях.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» следует отнести:

- изучение особенностей технологии и оборудования современных способов получения отливок из чёрных и цветных сплавов.

- изучение тенденций развития современного литейного производства

Обучение по дисциплине «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса | ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения<br><br>ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции,<br>технологий в машиностроении |

# 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на дисциплинах, изученных в бакалавриате.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

# 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часов).
Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

## 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры |
|---|---|---|---|
| | | | 2 семестр |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **36** | 36 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 18 | 18 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 18 | 18 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **36** | 36 |
| | В том числе: | | |
| 2.1 | Самостоятельное изучение | 36 | 36 |
| | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | **зачёт** | **зачёт** |
| | **Итого** | **72** | **72** |

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| **1** | **Раздел 1. Современные способы изготовления сырых песчано-глинистых форм** | **18** | **5** | **4** | | | **9** |
| | Тема 1. Современные формовочные песчано-глинистые смеси | | 2 | 2 | | | 5 |
| | 1.3 Современные АФЛ<br>1.3.1 Безопочная АФЛ Дизаматик | | 3 | 2 | | | 4 |
| **2** | **Раздел 2. Современные способы изготовления стержней и стержневых форм** | **18** | **4** | **5** | | | **9** |
| | Тема 3. Современные стержневые смеси. Изготовление стержней и стержневых форм. | | 2 | 2 | | | 5 |
| | Тема 4. Послойно-выборочная печать литейных форм и стержней на 3-D принтере**.** | | 2 | 2 | | | 4 |
| **3** | **Раздел 3 Современные плавильные печи** | **18** | **5** | **4** | | | **9** |
| | Тема 5. Электродуговые печи | | 3 | 2 | | | 5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тема 6.Особенности конструкции и технологии плавки в индукционных тигельных печах средней частоты (ИТП СЧ). | | 2 | 2 | | | 4 |
| **4** | **Раздел 4 Современные технологии специальных методов литья** | **18** | **4** | **5** | | | **9** |
| | Тема 7. Литьё под давлением с вакуумированием | | 2 | 3 | | | 5 |
| | Тема 8. Получение отливок серого чугуна литьём в кокиль и центробежным литьём | | 2 | 2 | | | 4 |
| **Итого** | | **72** | **18** | **18** | | | **36** |

### 3.3 Содержание дисциплины

**Раздел 1. Современные способы изготовления сырых песчано-глинистых форм**

Рассмотрены составы и свойства современных ПГС, назначение компонентов этих смесей и область их применения. Приведены современные стандарты уплотнения ПГС и механизмы современных способов уплотнения.

Рассмотрены планировочные решения современных опочных и безопочных АФЛ. Работа формовочных автоматов, смесителей, литейных конвейеров, АЗУ, выбивных идругих вспомогательных устройств линий.

**Раздел 2. Современные способы изготовления стержней и стержневых форм**

Приведены составы и свойства современных ХТС с жидкостными и газообразными отвердителями. Обоснована область их применения. Рассмотрено устройство и принцип действия оборудования для изготовления стержней и сборных стержневых форм.

Рассмотрено устройство и принцип действия принтеров для послойно-выборочной печати литейных форм и стержней.

**Раздел 3 Современные плавильные печи**

Рассмотрены устройство и принцип действия ЭДП постоянного тока и вакуумных дуговых печей. Дано обоснование области их применения.

Приведены особенности конструкции и технологии плавки в индукционных тигельных печах средней частоты (ИТП СЧ).

Рассмотрены современные процессы внепечной обработки литейных сплавов.

**Раздел 4 Современные технологии специальных методов литья**

Рассмотрены причины и механизм образования газовой пористости в отливках при литье под давлением. Рассмотрены способы предотвращения этого дефекта.

Приведена конструкция кокиля для литья вентилируемых тормозных дисков технология и технологический процесс, разработанные и реализованные в Московском политехе.

Приведены особенности технологи литья чугунных маслотин центробежным способом, также разработанная и реализованная в Московском политехе.

Получение отливок серого чугуна литьём в кокиль и центробежным литьём.

### 3.4 Тематика семинарских/практических занятий

3.4.1. Практические занятия

1. Практическое занятие 1 Приготовление формовочных и стержневых смесей 2 час
2. Практическое занятие №2. Изучение конструкции конвейера АФЛ Дизаматик 2 час

3. Практическое занятие №3 Расчёт раскрывающего усилия безопочных форм АФЛ Дизаматик 2 час
4. Практическое занятие №4. Автоматические заливочно-дозирующие устройства и подвесной толкающий конвейер 2 час
5. Практическое занятие №5 конструкции и рабочего процесса стержневых машин Laempe, ASIA-TRADE и XTC-C 2 час
6. Практическое занятие №6. Изучение особенностей формообразовании и отверждения песчано-смоляной смеси в процессе послойной выборочной печати на 3D принтере S Max Fouran. 2 час
7. Практическое занятие №7. Современные процессы доводки и внепечной обработки литейных сплавов 2 час
8. Практические занятия № 9 Компьютерное моделирование процесса теплообмена в ИТП. 4 час

Итого: 18 час

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

отсутсвуют

### 4.2 Основная литература

1. Технология литейного производства: Литьё в песчаные формы: Учебник для студентов высших учебных заведений / А.П. Трухов, Ю.А. Сорокин, М.Ю. Ершов и др.; под редакцией А.П. Трухова.-М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 528 с.

2. Трухов А.П., Маляров А.И. Литейные сплавы и плавка. - М.: «АКАДЕМИЯ», 2004. - 335 с.

3. Теплотехника металлургического производства: Т.1: Теоретические основы: Учебник / Под ред. В. А. Кривандина.-М.: МИСИС,2002.-608 с.

4. Теплотехника металлургического производства: Т.2: Конструкция и работа печей: Учебник / Под ред. В. А. Кривандина.-М.: МИСИС, 2002.-734с.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Карабасов Ю.С., Черноусов П.И., Коротченко Н.А., Голубев О.В. Время и металлургия. Книга 2. М.: Издательский дом МИСиС, 2011. 495 с.

2. Нагрев и нагревательные устройства/Авт.-сост. И.Б. Покрасс, В.П. Шеногин. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2004. – 660 с.

3. Маляров А.И. Технология плавки литейных сплавов: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений - М.:Полиграф сервис, 2005.- 196 с.

***Профильные журналы***

1. Лузгин В.И., Петров А.Ю. Фаерман Л.И. Индукционные тигельные печи средней частоты нового поколения. // Литейщик России – 2002. - №1. - с. 22…24.

2. Джон Х. Мортимер. Завтрашние технологии индукционной плавки существуют уже сегодня. // Литейщик России. – 2002. -№1.-с. 32…37.

Ссылки на свободно доступные интернет-ресурсы

1. https://www.youtube.com/watch?v=u4eEk_5IKas Дизаматик
2. https://yandex.ru/video/preview/?text Пескострельный стержневой автомат
3. https://yandex.ru/video/preview/?filmI Laempe LL-20
4. https://www.youtube.com/watch?v=e9N-fxlKWew Смеситель ХТС С-110
5. https://www.youtube.com/watch?v=30HZHsrYowc Сейатцу процесс
6. https://www.youtube.com/results?search_query=+Disamatsh Дизаматч
7. https://www.youtube.com/results?search_query=ZFA+5.5+Seiatsu+plys+von+der+firma+HWS АФЛ HWS
8. https://lms.mospolytech.ru/mod/resource/view.php?id=21982 3D принтер

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

| Название ЭОР | |
|---|---|
| Современные процессы литья чёрых и цветных сплавов часть 1-я второй семестр | https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6610&notifyeditingon=1 |

Разработанный ЭОР включает итоговый тест.

Ссылка на LMS курса «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6610&notifyeditingon=1

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Мой Офис | ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375 |

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

**Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:**

| | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| **Информационно-справочные системы** | | | |
| | Stack Overflow | https://stackoverflow.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http:// www.consultant.ru | Доступно |
| **Электронно-библиотечные системы** | | | |
| | Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| | IPR Books | https://www.iprbookshop.ru/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| **Профессиональные базы данных** | | | |
| | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |
| | Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |

## 5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий в распоряжении кафедры имеются аудитории АВ1511 и АВ1513 оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения практических занятий имеются аудитории Н106 и АВ 2110.

## 6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции и практические занятия;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

**Образовательные технологии**

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Машины и технологии литейного производства» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

## 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

### 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы.

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

*Приложение 2*

# Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов»**

Направление подготовки

**15.04.01.«Машиностроение»**

Образовательная программа (профиль подготовки)

**«Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства»**

## 7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса | ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения<br><br>ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении |

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос | Выполняется в начале каждого занятия по материалам предыдущего. Он вынуждает студента учиться формулировать свои знания. Хорошие и отличные оценки за ответы учитываются преподавателем на итоговой аттестации. | Вопросы для самопроверки в конце каждого раздела ЭОР «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов» |

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

**Форма промежуточной аттестации: зачёт.**

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.<br>Способ литья выбран правильно. При выборе используемых материалов и оборудования допущены не более 2-х непринципиальных ошибок. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.<br>Способ литья непригодный. Ошибки в выборе материалов и оборудования. |

## 7.3 Оценочные средства

### 7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется путём устного опроса по материалам предыдущих лекционных и практических занятий. Результаты устных ответов позволяют каждому из студентов оценить свои знания и умение их изложить в сравнении с другими студентами группы.

### 7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 2 семестре обучения в форме зачёта.

**Регламент проведения зачёта:**

При выборе формы проведения зачёта следует руководствоваться следующими принципами:

- вопросы (задание) для промежуточной аттестации надо формулировать так, как их ставит производственная жизнь;

- все студенты проходящие аттестацию должны быть в равных условиях. Для этого задание на зачёт должно быть единым для всех;

- в случае дистанционного проведения зачёта вопросы задания остаются общими, а отливка – каждому своя.

**Перечень вопросов для подготовки к зачету и составления зачетных билетов для (1 семестр) (ОПК-2)**

**Задание для зачёта по дисциплине «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов»**

Для представленной на чертеже отливки выберите оптимальный способ литья в условиях _____серийного производства.

| № | Формулировка вопроса | Оценка Максим. | Выставленная оценка |
|---|---|---|---|
| 1 | Дайте обоснование выбору способу литья | 2 | |
| 2 | Укажите материал формы и его характеристики | 1 | |
| 3 | Укажите способ формообразования отливки | 1 | |
| 4 | Назовите оборудование, используемое для формообразования отливки | 2 | |
| 5 | Укажите материал стержня, способ его формообразования и отверждения | 1 | |
| 6 | Укажите оборудование для изготовления стержня | 2 | |
| 7 | Укажите тип плавильной установки и методы внепечной обработки, используемые при изготовлении отливки | 1 | |
| 9 | Итого | 10 | |

**Приложение 1**

**Тематический план содержания дисциплины «Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов»**

Направление подготовки

**15.04.01 «Машиностроение»**

Образовательная программа (профиль подготовки)

**«Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

**Форма обучения: очная**

**Год набора: 2024/2025**

| п/п | Раздел | Семестр | Неделя Семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы Студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | РС | СР | .Р. | .П. | ГР | Реферат | /р | | |
| **Второй семестр** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1.** | **Раздел 1. Современные способы изготовления сырых песчано-глинистых форм** | **2** | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | **Лекция 1.** Современные формовочные песчано-глинистые смеси**.** **Практическое занятие 1**. Приготовление формовочных и стержневых смесей | 2 | 1-2 | 2 | 2 | | | 5 | | | | | | | |
| 1.2 | **Лекция 2.** Современные АФЛ **Практическое занятие №2**. Изучение конструкции конвейера АФЛ Дизаматик | 2 | 3-4 | 2 | 2 | | | 5 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.3 | **Практическое занятие №3** Расчёт раскрывающего усилия безопочных форм АФЛ Дизаматик<br>**Практическое занятие №4.** Автоматические заливочно-дозирующие устройства и подвесной толкающий конвейер | 2 | 5-6 | | 2<br>2 | | | | | | | | | | |
| 2. | **Раздел 2. Современные способы изготовления стержней и стержневых форм** | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | **Лекция 3**. Современные стержневые смеси. Изготовление стержней и стержневых форм.<br>**Практическое занятие №5** Изучение конструкции и рабочего процесса стержневых машин Laempe, ASIA-TRADE и XTC-C | 2 | 7-8 | 2 | 2 | | | 5 | | | | | | | |
| 2.2 | **Лекция 4.** Послойно-выборочная печать литейных форм и стержней на 3-D принтере**.**<br>**Практическое занятие №6.** Изучение особенностей формообразовании и отверждения песчано-смоляной смеси в процессе послойной выборочной печати на 3D принтере S Max Fouran | 2 | 9-10 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | | | |
| **3.** | **Раздел 3 Современные плавильные печи** | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | **Лекция 5**. Электродуговые печипостоянного тока<br>**Лекция 6**.Вакуумные ЭДП | 2 | 11-12 | 2<br>2 | | | | 5 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 | **Лекция 7.** Особенности конструкции и технологии плавки в индукционных тигельных печах средней частоты (ИТП СЧ).<br>**Практическое занятие №7. 5**Современные процессы доводки и внепечной обработки литейных сплавов | 2 | 13-14 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | | | |
| | **Раздел 4 Современные технологии специальных методов литья** | | 15-16 | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 | **Лекция 8.** Литьё под давлением с вакуумированием<br>**Лекция 9.** Получение отливок серого чугуна литьём в кокиль и центробежным литьём**.** | 2 | 17-18 | 2<br>2 | | | | 6 | | | | | | | |
| | **Форма аттестации - зачёт** | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Всего часов по дисциплине** | | | **18** | **18** | | | **36** | | | | | | | |