Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.09.2023 11:42:04
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

/Е.В.Сафонов/

2023 г.

РАБОЧАЯПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологическая оснастка цифрового производства отливок»

Направление подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент В.В. Солохненко

Согласовано:

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

Заведующий кафедрой «ТиОМ»,
к.т.н., доцент /А.Н. Васильев/

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 ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
   - 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 ... 9
5. Материально-техническое обеспечение ... 9
6. Методические рекомендации ... 10
   - 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 ... 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.3. Оценочные средства ... 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины « Технологическая оснастка цифрового производства отливок» состоит в том, чтобы научиться выбирать современные и перспективные конструкторско-технологические решения для создания новых и модернизации действующих литейных машиностроительных предприятий.

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 «Технологическая оснастка цифрового производства отливок» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-1.7. Проводит анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований ИПК-1.11. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.20. Определяет параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологическая оснастка цифрового производства отливок» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Технология машиностроения»;
- «Теоретическая механика»;
- «Теория машин и механизмов»

Дисциплина «Технологическая оснастка цифрового производства отливок» логически связана с последующими дисциплинами: « Современные технологии литейного производства», «Технологии получения отливок из чёрных и цветных сплавов», «Литейные сплавы».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа). Изучается на 8 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации –зачёт.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			8 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**10**	10
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	6
1.2	Семинарские/практические занятия	4	4
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**62**	62
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	62	62
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачёт
	Итого	**72**	72

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Введение. Цель и задачи дисциплины.						
1	Раздел 1.Современные печи литейных цехов.		1	1			
	1.1. Изучение процессов горения топлива.						
	1.2. Индукционный метод генерации тепла.						
	1.3. Процессы теплообмена в печах литейных цехов.						
	1.4. Плавильные печи со						

	статическими преобразователями частоты.						
2	Раздел 2 Современные процессы литья в песчано-глинистые формы.		1	1			
	2.1. Составы и свойства современных формовочных и стержневых смесей.						
	2.2. Современные АФЛ.						
	2.3. Литьё в формы из ХТС.						
3	Раздел 3.Современные автоматизированные комплексы литья под давлением.		1	1			
	3.1 Изучение принципа действия механизма запирания машины 711108.						
	3.2. Изучение принципа действия механизма прессования машины 711108.						
	3.3 Особенности конструкции пресс-форм для автоматизированных комплексов литья под давлением.						
	3.4 Состав современного автоматизированного комплекса литья под давлением.						
	3.5 Планировка автоматизированного комплекса литья под давлением.						
4	Раздел 4. Циклограмма работы автоматизированного комплекса.		1				
5	Раздел 5.Литьё под регулируемым давлением.		1				
6	Раздел 6. Особенности центробежного литья стали и чугуна.		1	1			
Итого			**6**	**4**			**62**

3.3 Содержание дисциплины

Введение. Цель и задачи дисциплины.
Раздел 1.Современные печи литейных цехов.
1.1. Изучение процессов горения топлива.
1.2. Индукционный метод генерации тепла.
1.3. Процессы теплообмена в печах литейных цехов.
1.4. Плавильные печи со статическими преобразователями частоты.
Раздел 2.Современные процессы литья в песчано-глинистые формы.
2.1. Составы и свойства современных формовочных и стержневых смесей.
2.2. Современные АФЛ.
2.3. Литьё в формы из ХТС.
Раздел 3.Современные автоматизированные комплексы литья под давлением.
3.1 Изучение принципа действия механизма запирания машины 711108.
3.2. Изучение принципа действия механизма прессования машины 711108.

3.3 Особенности конструкции пресс-форм для автоматизированных комплексов литья под давлением.

3.4 Состав современного автоматизированного комплекса литья под давлением.

3.5 Планировка автоматизированного комплекса литья под давлением.

Раздел 4. Циклограмма работы автоматизированного комплекса.

Раздел 5.Литьё под регулируемым давлением.

Раздел 6. Особенности центробежного литья стали и чугуна.

3.4 Тематика семинарских/практическихилабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практические и семинарские занятия

РГР 1. Расчёт процессов горения топлива.

РГР 2. Расчёт электрического КПД системы индуктор.

РГР 3. Компьютерное моделирование процессов теплообмена.

Изучение разновидностей плавильных установок со статическими преобразователями частоты.

Изучение смесителей формовочных и стержневых смесей.

Изучение конструкций современных АФЛ.

Изучение технологии вакуум - плёночной формовки.

Настройка механизма запирания машины 711108.

Настройка механизма прессования машины 711108.

Изучение узла централизованной смазки машин литья под давлением 711108.

Устройства для термостатирования пресс-форм.

Заливочно - дозирующие устройства.

Расчёт литниковопитающей системы и промывников.

Расчёт раскрывающего усилия пресс-формы.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 53464-2009 Отливки из металлов и сплавов

4.2 Основная литература

1. Маляров А.И. Печи литейных цехов: учебное пособие для вузов. –М.: Машиностроение, 2014. 256с.: ил. https://e.lanbook.com/book/63260#book_name

2. Маляров А.И. Технология плавки литейных сплавов. – М.: Полиграф Сервис, 2005. – 195 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Грачёв В.А. Печи литейных цехов. – М.: Издательство МГОУ А/О Росвузнаука, 1994. – 632 с.

2. Маляров А.И. Минаев А.А. Миронов А.С. Расчёт процессов горения топлива в печах литейного производства. Методические указания к РГР. МГТУ «МАМИ»,2010г. электронный каталог библиотеки мосполитеха

3. Трухов А.П., Маляров А.И. Литейные сплавы и плавка. - М.: Академия, 2004.-335с.

4. Маляров А.И., Миронов А.С. Изучение энергетического баланса плавки в печах серии ИСТ. Методические указания к лабораторной работе. МГТУ «МАМИ».:-М.: 2009.-13 с.

5. Маляров А.И., Минаев А.А. Миронов А.С. Расчёт электрического КПД системы индуктор-садка индукционных тигельных печей. Методические указания расчётно-графической работе по курсу «Печи литейного производства», МГТУ «МАМИ», 2010.-22 с.

6. Маляров А.И., Минаев А.А. Миронов А.С. Электрический расчёт индукционных тигельных печей. Методические указания расчётно-графической работе по курсу «Печи литейного производства», МГТУ «МАМИ», 2010.-23 с.

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	Ссылка
Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4457
Современные процессы литья чёрных и цветных сплавов	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6610

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

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

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Программа для ЭВМ «Расчёт процесса горения газообразного топлива»	Маляров А.И., Минаев А.А.	свободно распространяемое	Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 22января 2010 г. Свидетельство о государственной регистрации № 2010610773.
2	Программа для ЭВМ «Расчёт процесса	Маляров А.И., Минаев А.А.	свободно распространяемое	Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 22 января 2010 г. Свидетельство о

	горения твёрдого или жидкого топлива».			государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010610774

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			
1	ТОП-системы	https://www.tflex.ru/products/raschet/analiz/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	ТОП-системы	https://www.tflex.ru/about/publications/detail/index.php?ID=4662	Доступна в сети Интернет без ограничений
Электронно-библиотечные системы			
1	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитория для лекционных и практических занятий кафедры «Машины и технология литейного производства» (ав1513) оснащена мультимедийным проектором для показа видеофильмов, слайдов, презентаций. Компьютерный класс кафедры (ав1511) позволяет подгруппе студентов выполнять 3 расчётно-графические работы, а также обрабатывать результаты лабораторных работ.

В Учебно-производственной лаборатории кафедры (Н106) имеются установки ИСТ006 с плавильными ёмкостями для плавки стали, чугуна и медных сплавов, печи СМТ и САТ для плавки медных и алюминиевых сплавов в 14-ти марковых тиглях, приборы для измерения температуры расплавов, камерные печи сопротивления для вытопки модельного состава, прокалки форм и нагрева ковшей. Печи муфельные с программатором РУНДИСТ

(66.5л), "Митерм-8 Л" 0,8 л и V-95L-0918. Печь плавильная SCHUTTLE 2 кг, 01350926, Индукционная плавильная печь INDUTHERN MU-400-V с вакуумной камерой.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Технологическая оснастка цифрового производства отливок» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Технологическая оснастка цифрового производства отливок» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных 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.

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.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Особое внимание при изложении дисциплины «Технологическая оснастка цифрового производства отливок» следует уделять технологическим процессам связанным с темами выпускных квалификационных работ студентов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится 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.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Регулярное размещение в конспекте лекций раздаточного иллюстративного материала обсуждённого при проведении аудиторных занятий;
2. Подготовка к выполнению расчётно-графических и письменных контрольных работ.
3. Подготовка к промежуточным аттестациям.

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

«Технологическая оснастка цифрового производства отливок»

Направление подготовки

15.03.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, расчётно-графические работы, контрольные работы, зачёт.

Обучение по дисциплине «Технологическая оснастка цифрового производства отливок» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК – 1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	***Знает:*** - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ***Умеет:*** - Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Использовать текстовые редакторы (процессоры) и CAD-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства ***Владеет:*** - Разработкой технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства; - Оформлением технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
2.	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3.	Кейс-задача (К-З)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
4.	Тестирование (применение онлайн образовательных технологий) (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по выполненным расчётно–графическим и контрольным работам. Она имеет целью выявить уровень остаточных знаний по выполненным работам и закрепить его.

Оценка «зачтено» выставляется если студент выполнил все расчётно-графические работы и контрольные работы и показал при собеседовании хорошие остаточные знания по содержанию этих работ.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

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.

Промежуточная аттестация может проводится в форме кейс - задачи.

Показатели уровня и критерии оценки компетентности	**Оценка**	
	Не зачтено	**Зачтено**
Знает: - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	Обучающийся набрал менее 10 баллов (из 20-ти) при решении кейс - задачи	Обучающийся набрал от 15 до 17 баллов (из 20-ти) при решении кейс - задачи
Умеет: - Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Использовать текстовые редакторы (процессоры) и CAD-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства	Обучающийся набрал менее 10 баллов (из 20-ти) при решении кейс - задачи	Обучающийся набрал от 15 до 17 баллов (из 20-ти) при решении кейс - задачи
Владеет: - Разработкой технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства; - Оформлением технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Обучающийся набрал менее 10 баллов (из 20-ти) при решении кейс - задачи	Обучающийся набрал от 15 до 17 баллов (из 20-ти) при решении кейс - задачи

серийного (массового) производства		

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1 Расчётно-графические работы

Расчётно-графическая работа №1.

Расчёт процессов горения топлива в печах литейного производства. Работа выполняется в соответствии с методическими указаниями Маляров А.И. Минаев А.А. Миронов А.С. Расчёт процессов горения топлива в печах литейного производства. Методические указания к РГР. МГТУ «МАМИ», 2010г.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.

1. Изучить содержание методических указаний.
2. Ответить на вопросы для самоконтроля.
3. Пройти входной контроль в форме собеседования с преподавателем.
4. Скопировать текст программы расчёта процесса горения топлива в файл под своим именем и только в нём проводить расчёты.
5. Получить индивидуальное задание для выполнения расчётов и построения графиков.
6. Оформить отчёт и представить его для оценки преподавателю.

ПРИМЕР ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

1. Проведите расчёт процесса горения природного газа Бугурусланского месторождения (см. Приложение 1) без подогрева дутья и газа, без обогащения дутья кислородом и при коэффициенте расхода воздуха – 1.
2. Постройте график зависимости калориметрической температуры продуктов горения от температуры подогрева дутья.
3. Определите температуру подогрева дутья, обеспечивающую температуру продуктов горения (калориметрическую) равную 2300оС (с точностью +,- 20 оС).
4. Определите величину обогащения дутья кислородом, обеспечивающую такую же температуру.
5. Найдите способ получения калориметрической температуры продуктов горения данного газа равной 1000 оС.

Оценку «зачтено» получают студенты, выполнившие все 5 пунктов задания.

Расчётно-графическая работа №2.

Расчёт электрического КПД системы индуктор – садка индукционных тигельных печей.

Работа выполняется в соответствии с методическими указаниями Маляров А.И. Минаев А.А. Миронов А.С. Расчёт процессов горения топлива в печах литейного производства. Методические указания к РГР. МГТУ «МАМИ», 2010г.

Примерный перечень индивидуальных заданий по расчётно-графической работе.

№ варианта	Тема задания
1	Построить гистограмму зависимости предельного электрического КПД от удельного сопротивления, нагреваемого металла
2	Построить график зависимости электрического КПД нагрева жидкой стали от коэффициента заполнения индуктора при $D_{инд.}$=300мм
3	Построить график зависимости электрического КПД нагрева жидкой стали от толщины стенки тигля при $D_{инд.}$=300мм
4	Построить график зависимости электрического КПД нагрева меди от толщины стенки тигля при $D_{инд.}$=310мм
5	Построить график зависимости электрического КПД нагрева жидкой стали от толщины стенки тигля при $D_{инд.}$=400мм
6	Построить график зависимости электрического КПД нагрева жидкой стали от толщины стенки тигля при $D_{инд.}$=530мм
7	Построить график зависимости оптимального размера цилиндрических прутков магнитной стали, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
8	Построить график зависимости оптимального размера цилиндрических прутков немагнитной стали, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
9	Построить график зависимости оптимального размера пластин немагнитной стали, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
10	Построить график зависимости оптимального размера пластин магнитной стали, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
11	Построить график зависимости оптимального размера шаров немагнитной стали, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
12	Построить график зависимости оптимального размера шаров магнитной стали, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
13	Построить график зависимости оптимального размера цилиндрических прутков меди, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
14	Построить график зависимости оптимального размера цилиндрических прутков алюминия, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
15	Построить график зависимости оптимального размера пластин меди, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
16	Построить график зависимости оптимального размера пластин алюминия, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
17	Построить график зависимости оптимального размера шаров меди, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
18	Построить график зависимости оптимального размера шаров алюминия, нагреваемых на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц
19	Вычислить электрический КПД нагрева прутка немагнитной стали диаметром 200мм в индукторе диаметром 310мм на частоте 2400Гц. Определить диаметр прутка магнитной стали нагреваемого в тех же условиях при том же КПД.
20	Вычислит минимальный диаметр цилиндра немагнитной стали, нагреваемого на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц. Построить график.
21	Вычислит минимальный диаметр цилиндра меди, нагреваемого на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц. Построить гистограмму.
22	Вычислит минимальный диаметр цилиндра алюминия, нагреваемого на частотах 50, 250, 1000 и 2400Гц. Построить график.

Оценку «зачтено» получают студенты, выполнившие расчёты соответствующие индивидуальному заданию и построили график (гистограмму) полученной зависимости.

Расчётно-графическая работа №3. Компьютерное моделирование процессов теплопередачи в индукционных тигельных печах.

Работа выполняется в соответствии с методическими указаниями Малярова А.И., Солохненко В.В., Абрамовой Е.И. «Компьютерное моделирование процессов теплопередачи в индукционных тигельных печах».

Порядок выполнения работы

- изучить содержание методических указаний;
- пройти входной контроль в форме собеседования с преподавателем;
- получить индивидуальное задание для моделирования;
- по справочной литературе и Интернету определить теплофизические свойства металла, огнеупорных и теплоизоляционных материалов;
- внести изменения в программу моделирования и определить методом подбора «Тепловую мощность» соответствующую режиму термостатирования;
- провести сравнительный анализ полученных результатов с результатами рассмотренного в методических указаниях примера моделирования;
- обсудить результаты моделирования с преподавателем.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Провести моделирование процессов теплопередачи в открытой печи ИСТ006 при плавке сплава, указанного в предложенном варианте задания.

Как изменится процесс теплообмена при наличии крышки на печи?

№ варианта	Марка сплава	№ варианта	Марка сплава
1	ЦАМ	7	Сталь 35Л
2	АК12М2	8	Сталь нержавеющая
3	Латунь	9	СЧ10
4	Бронза	10	СЧ25
5	Бронза колокольная	11	КЧ35-10
6	Мельхиор	12	ИХЧ

Оценку «зачтено» получают студенты, выполнившие расчёты соответствующие индивидуальному заданию и провели сравнительный анализ полученных результатов.

Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Оценочное средство –контрольная работа (Зачет)**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знает: - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства Умеет: - Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Использовать текстовые редакторы (процессоры) и CAD-системы для оформления технических заданий на проектирование	**Семинарское занятие** Изучение разновидностей плавильных установок со статическими преобразователями частоты. **Семинарское занятие** Изучение технологии вакуум - плёночной формовки	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современные методы плавки литейных сплавов и изготовления литейных форм и стержней. Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать преимущества и недостатки современных процессов плавки и формообразования для заданных условий производства. Обучающийся не владеет или в недостаточной степени	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современные методы плавки литейных сплавов и изготовления литейных форм и стержней. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать преимущества и недостатки современных процессов плавки и формообразования для заданных условий производства. Обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные методы плавки литейных сплавов и изготовления литейных форм и стержней. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать преимущества и недостатки современных процессов плавки и формообразования для заданных условий производства. Обучающийся частично владеет способностью обоснованно применять современные технологичес	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современные методы плавки литейных сплавов и изготовления литейных форм и стержней. Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать преимущества и недостатки современных процессов плавки и формообразования для заданных условий производства. Обучающийся в полном объеме владеет способностью обоснованно применять современны

исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства Владеет: - Разработкой технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства; - Оформлением технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства		владеет: способностью обоснованно применять современные технологические процессы в конкретных условиях производства.	владеет в неполном объеме способностью обоснованно применять современные технологические процессы в конкретных условиях производства.	кие процессы в конкретных условиях производства.	е технологические процессы в конкретных условиях производства. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

7.3.1.2 Письменные контрольные работы

Письменная контрольная работа №1.

Особенности конструкции и технологии плавки в печах со статическими преобразователями частоты (ПСПЧ). С помощью генератора случайных чисел выбрать 3 вопроса из примерного перечня вопросов для контрольной работы №1.

Примерный перечень вопросов для контрольной работы №1.

1. Укажите причины широкого распространения печей со статическими преобразователями.
2. Объясните роль переходных контактов в работе ПСПЧ.
3. Как происходит настройка контура в резонанс в установках ПСПЧ?
4. Укажите особенности устройств загрузки шихты ПСПЧ.
5. В чём состоит особенность системы удаления газов из ПСПЧ?

6. Роль автоматизации в установках ПСПЧ.
7. Укажите преимущества, недостатки и область применения установок типа мономелт.
8. Укажите преимущества, недостатки и область применения установок типа дуомелт.
9. Укажите преимущества, недостатки и область применения установок типа триомелт.
10. Укажите преимущества, недостатки и область применения установок с мультичастотными преобразователями частоты.

Оценку «зачтено» получают студенты, правильно ответившие на 2 и 3 вопроса.

Письменная контрольная работа №2

Современные способы формообразования.

Объясните сущность, перечислите преимущества, недостатки и область применения 3 процессов, выбранных генератором случайных чисел из перечня процессов к контрольной работе №2.

Примерный перечень процессов для контрольной работы №2.

1. Сейатцу-процесс
2. Вакуум - плёночная формовка
3. Литьё в безопочные формы с горизонтальным разъёмом
4. Литьё в формы из ХТС
5. Изготовление стержней амин – процессом.

Оценку «зачтено» получают студенты, правильно ответившие на 2 и 3 вопроса.

7.3.1.3 Тестирование

Промежуточные тесты. Каждый промежуточный тест может объединять задания (вопросы) по нескольким темам дисциплины – не менее 2 тестовых заданий/вопросов на 1 академический час общей трудоемкости дисциплины. Задания/вопросы к тестам должны быть сгруппированы по темам дисциплины. Тест должен содержать вопросы по материалам теории и пройденного практикума. Рекомендуется включать задания/вопросы разных типов. Для каждого семестра изучаемой дисциплины рекомендуется не менее одного, но не более пяти тестов. Так как разрабатываемые тесты предназначены для ввода в LMS Университета, то необходимо учитывать технические возможности самой программы контроля. Система Moodle, используемая в LMS Университета, поддерживает следующие типы тестовых заданий.

- задания на множественный выбор;
- задания с ответами «верно» – «неверно»;
- задания на соответствие;
- задания на ввод численного значения;
- задания на дополнение.

Автор тестов сам составляет, и каждый год обновляет свой банк тестовых заданий.

Рекомендации по формированию банка тестовых заданий

Тестовые задания/вопросы учебного курса в LMS Moodle хранятся в «Банке тестовых заданий учебного курса» и уже оттуда добавляются в тест. Такой подход позволяет использовать один и тот же вопрос в нескольких тестах курса.

Тесты могут создаваться преподавателем непосредственно в LMS, но более простым способом является импорт в банк тестовых заданий вопросов/заданий, заранее подготовленных с использованием любого текстового редактора.

В LMS Moodle тестовые задания хранятся в текстовом формате GIFT, в котором по определенным правилам оформляются (форматируются) задания/вопросы теста и варианты ответов для них.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по выполненным расчётно–графическим и контрольным работам. Она имеет целью выявить уровень остаточных знаний по выполненным работам и закрепить его.

Оценка «зачтено» выставляется если студент выполнил все расчётно-графические работы и контрольные работы и показал при собеседовании хорошие остаточные знания по содержанию этих работ.

Промежуточная аттестация может проводится в форме кейс - задачи.

Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Оценочное средство – кейс-задача**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знает: - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства Умеет: - Определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного	Современные автоматизированные комплексы литья под давлением Особенности конструкции пресс-форм для автоматизированных комплексов литья под давлением. Состав современного автоматизированного комплекса литья под давлением. Циклограмма работы автоматизированного комплекса Планировка автоматизированного комплекса литья под	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: устройство и принцип действия машин литья под давлением и периферийных устройств, входящих в состав автоматизированного комплекса литья под давлением Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет описывать	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: устройство и принцип действия машин литья под давлением и периферийных устройств, входящих в состав автоматизированного комплекса литья под давлением Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: устройство и принцип действия машин литья под давлением и периферийных устройств, входящих в состав автоматизированного комплекса литья под давлением Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: описывать взаимодействие компонентов автоматизиро	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: устройство и принцип действия машин литья под давлением и периферийных устройств, входящих в состав автоматизированного комплекса литья под давлением Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: описывать взаимодействие компонентов

(массового) производства; - Использовать текстовые редакторы (процессоры) и CAD-системы для оформления технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства Владеет: - Разработкой технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства; - Оформлением технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	давлением. Литьё под регулируемым давлением Особенности технологии литья в кокиль чугуна и стали. Особенности центробежного литья стали и чугуна	взаимодействие компонентов автоматизированного комплекса, в том числе в наглядном виде - циклограмм Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: умением принимать обоснованные решения по составу проектируемого комплекса литья под давлением.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: описывать взаимодействие компонентов автоматизированного комплекса, в том числе в наглядном виде - циклограмм Обучающийся владеет в неполном объеме способностью обоснованно применять обоснованные решения по составу проектируемого комплекса литья под давлением.	ванного комплекса, в том числе в наглядном виде - циклограмм Обучающийся частично владеет способностью обоснованно применять обоснованные решения по составу проектируемого комплекса литья под давлением.	автоматизированного комплекса, в том числе в наглядном виде - циклограмм Обучающийся в полном объеме владеет способностью обоснованно применять обоснованные решения по составу проектируемого комплекса литья под давлением. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Промежуточная аттестация проводится в компьютерном классе, оснащённом комплектом программ «ЦЕХ ЛПД». ВРЕМЯ НА ПОДГОТОВКУ ОТВЕТА НЕ ПРЕВЫЩАЕТ 1 ЧАСА.

В начале с помощью генератора случайных чисел из базы данных программы выбирают отливку представитель. Студентам необходимо сделать электронную копию чертежа выбранной отливки и, используя эту копия, выполнить эскизный проект автоматизированного комплекса литья под давлением заданной производительности.

Для этого необходимо:

1. Выбрать положение отливки в пресс-форме;
2. Определить количество отливок в пресс-форме и схему подвода металла к рабочим полостям пресс-формы;
3. Рассчитать сечение питателей;
4. Определить раскрывающее усилие пресс-формы;
5. Выбрать модель машины литья под давлением;
6. Перечислить периферийные устройства автоматизированного комплекса, их назначение и принцип действия

Распечатки результатов расчёта проверяет экзаменатор по методике, изложенной в пункте «Процедура проверки выполненного задания».

№№ п/п	Раздел задания	Максимальное количество баллов
1.	Выбрать положение отливки в пресс-форме	3
2.	Определить количество отливок в пресс-форме и схему подвода металла к рабочим полостям пресс-формы	3
3.	Рассчитать сечение питателей	3
4.	Определить раскрывающее усилие пресс-формы	3
5.	Выбрать модель машины литья под давлением	3
6.	Перечислить периферийные устройства автоматизированного комплекса, их назначение и принцип действия.	3
7.	Общее впечатление о работе	2
	ИТОГО	**20 баллов**

Оценку «отлично» получают студенты, набравшие18 и более баллов;
Оценку «хорошо » получают студенты, набравшие от 15 до17 баллов;
Оценку «удовлетворительно» получают студенты, набравшие от 10 до14 и баллов;
Оценку «неудовлетворительно» получают студенты, набравшие менее 10 баллов.

Важнейшими требованиями к оценочным средствам являются:

1. Равенство условий выполнения заданий для всех студентов группы. Для этого всем студентам предлагается ОДИН ВАРИАНТ ЗАДАНИЯ, а аудитория, в которой выполняется задание, должна быть достаточно просторной для предотвращения списывания.
2. Во избежание утечки информации варианты заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации выбираются в присутствии экзаменующихся методом генерации случайных чисел (таблицы Excel функция «СЛУЧМЕЖДУ»).
3. Следует стремиться формулировать задания так, как их формулирует производственная деятельность.

Процедура проверки выполненного задания.

Перед началом проверки следует составить перечень элементов ответа, которые должны содержаться в эталонном ответе, с указанием максимального количества баллов, выставляемых за каждый элемент. Например:

1. Схема и принцип действия устройства 1,5;
2. Преимущества и недостатки устройства 0,5;
3. Область применения устройства 0,5;
4. Общее впечатление от работы 0,5.

В процессе проверки следует выставлять на полях работы баллы, набранные по пунктам 1,2 и 3. Сумма набранных балов округляется с учётом общего впечатления от работы.

Результаты экзамена с обязательным указанием места, занятого студентом оглашаются в день экзамена.

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Технологическая оснастка цифрового производства отливок»
по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки
Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения
Форма обучения : заочная
Год набора: 2023/2024
(Бакалавр)

n/n	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	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	Введение. Цель и задачи дисциплины. Раздел 1.Современные печи литейных цехов.	8	1	1	1		2								
1.2	1.1. Изучение процессов горения топлива.	8	2				2				+				
1.3	1.2. Индукционный метод генерации тепла.	8	3				2				+				
1.4	1.3. Процессы теплообмена в печах литейных цехов.	8	4				2				+				
1.5	1.4. Плавильные печи со статическими преобразователями частоты.	8	5				2						+		
1.6	Раздел 2 Современные процессы литья в песчано-глинистые формы. 2.1. Современные АФЛ. 2.2. Литьё в формы из ХТС.	8	6	1	1		5								
1.7	2.3. Составы и свойства современных формовочных и стержневых смесей.	8	7				5								
1.8	Раздел 3.Современные автоматизированные	8	8	1	1		2								

	комплексы литья под давлением.														
1.9	3.1 Изучение принципа действия механизма запирания машины 711108.	8	9				2								
1.10	3.2. Изучение принципа действия механизма прессования машины 711108.	8	10				2								
1.11	3.3 Особенности конструкции пресс-форм для автоматизированных комплексов литья под давлением.	8	11				2								
1.12	3.4 Состав современного автоматизированного комплекса литья под давлением.	8	12				2								
1.13	3.5 Планировка автоматизированного комплекса литья под давлением.	8	13				2								
1.14	Раздел 4. Циклограмма работы автоматизированного комплекса.	8	14	1			10								
1.15	Раздел 5.Литьё под регулируемым давлением.	8	15	1			10								
1.16	Раздел 6. Особенности центробежного литья стали и чугуна.	8	16	1	1		10								
	Форма аттестации		18-21												З
	Всего часов по дисциплине			6	4		62				З РГР		1 кон раб.		