Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.07.2026 15:36:17
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/

«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕХНОЛОГИИ 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, 2026 г.

Разработчик(и):

ст. преп._____ С.Н. Панкратов

к.т.н., доцент_____ А.А. Пономарёв

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Машины
и технологии 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 ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 9
   - 4.2. Основная литература ... 9
   - 4.3. Дополнительная литература ... 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 11
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 11
5. Материально-техническое обеспечение ... 12
6. Методические рекомендации ... 12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 13
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 14
7. Фонд оценочных средств ... 14
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 16
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 18
   - 7.3. Оценочные средства ... 19

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является приобретение знаний о технологических процессах изготовления отливок, их проектировании, формировании качества отливок и их контролю.

Задачи дисциплины:

-изучение современных принципов проектирования технологического процесса изготовления фасонных отливок средней сложности серийного (массового) производства;

-освоение технологических расчетов точностных параметров отливок.

Обучение по дисциплине «Технологии 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	ПК - 1.1. **Знает** - Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности - Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий; - Марки материалов машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПК - 1.2. **Умеет** - Разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства с целью повышения их технологичности; - Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Назначать технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

	ПК - 1.3. **Владеет** - Разработка технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства; - Способностью определять параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии производства отливок» относится к части элективных дисциплин.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Физика»;
- «Технология машиностроения»;

Дисциплина «Технологии производства отливок из черных и цветных сплавов» логически связана с последующими дисциплинами: «Основы технологий производства отливок»; «Основы технологий плавки литейных сплавов»; «Технологическая оснастка цифрового производства отливок».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины (приложение 1) составляет 20 зачетных единиц (720 академических часов).

Изучается на 6,7,8 семестре обучения. На 6 семестре имеется курсовой проект.

Форма промежуточной аттестации в зависимости от семестра, 6, 7 семестры – зачёт, 8 – экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры		
			6 семестр	7 семестр	8 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**100**	32	36	32
	В том числе:				
1.1	Лекции	76	24	28	24
1.2	Семинарские/практические занятия	24	8	8	8
1.3	Лабораторные занятия				
2	**Самостоятельная работа**	**620**	220	216	184
	В том числе:				
2.1	Самостоятельное изучение				
3	**Промежуточная аттестация**				
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачёт	зачёт	экзамен
	Итого	**720**	252	252	216

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

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	
1	**Оценка конструкционной технологичности литых деталей**						
2	**Проектирование отливки**			**8**			
3	**Конструкции и расчет литниковой системы**						
4	**Модельно-опочная оснастка**						
5	**Конструирование стержневых ящиков**						
6	**Теория плавления и кристаллизации металлов и сплавов**						
7	**Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств железоуглеродистых сплавов**						
8	**Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств сплавов цветных металлов**						
9	**Исходные материалы для приготовления литейных сплавов**						
10	**Химическая термодинамика о направлении и полноте протекания реакций**						
11	**Механизм взаимодействия фаз при плавке литейных сплавов**						
12	**Металлургические основы плавки чугуна**			**8**			
13	**Технологические особенности плавки стали**						
14	**Технологические особенности плавки медных сплавов**						
15	**Технологические особенности плавки сплавов алюминия.**						
16	**Технологические особенности плавки магния и титана**						
17	**Литьё по выплавляемым моделям**			**4**			

18	**Литьё по растворяемым и выжигаемым моделям**						
19	**Литьё в оболочковые формы**						
20	**Литьё в кокиль**						
21	**Литьё выжиманием. Разновидности литья выжиманием.**						
22	**Литьё под давлением**			**4**			
23	**Литьё под низким давлением**						
24	**Центробежное литьё**						
	Итого		**76**	**24**			

3.3 Содержание дисциплины

6-й семестр

Раздел 1. Оценка конструкционной технологичности литых деталей.

Раздел 2. Модельно-опочная оснастка. Модели отливок, модельные плиты, опоки и др.

Раздел 3. Проектирование отливки. Основные принципы конструирования литых деталей. Точностные параметры отливки по ГОСТ Р 53464-2009.

Раздел 4. Конструкции и расчет литниковой системы.

Раздел 5. Конструирование стержневых ящиков.

Семинарские/практические занятия

№ 1. Выбор положения отливки в форме и рациональной плоскости разъема модели и формы (на примерах) и обоснование выбора.

№ 2. Определение точностных параметров отливки и соответствующих им допусков и припусков на механическую обработку в программе ТОТЛ 2А по ГОСТ Р 53464-2009г.

№ 3. Разработка литейно-модельных указаний и чертежа отливки.

7-й семестр

Раздел 1. Теория плавления и кристаллизации металлов и сплавов.

Процессы плавления и кристаллизации металлов и сплавов. Строение и свойства жидкого металла. Понятия кристаллизации и затвердевания. Формирование литой структуры отливки и физико-механических свойств сплава. Способы управления кристаллической структурой отливки.

Раздел 2. Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств железоуглеродистых сплавов.

Чугуны: серы, ковкие, высокопрочные, с вермикулярным графитом, синтетические, легированные. Маркировка чугунов, механические свойства, Эксплуатационные свойства чугунов с графитом. Область применения. Особенности формирования литой структуры и особенности литейных свойств чугунов.

Раздел 3. Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств сплавов цветных металлов.

Общая характеристика алюминиевых, магниевых, медных, цинковых, титановых и никелевых литейных сплавов, их маркировка, область применения.

Особенности формирования литой структуры и технологических свойств цветных литейных сплавов.

Раздел 4. Исходные материалы для приготовления литейных сплавов.

Выбор исходных материалов для приготовления литейных сплавов. Исходные материалы для чугуна и стали. Первичное и вторичное сырьё для получения цветных

сплавов. Лигатуры. Раскислители. Модификаторы. Классификация огнеупоров по химическим и технологическим свойствам. Виды и характеристика топлива, применяемого при плавке литейных сплавов. Источники шлакообразования.

Раздел 5. Химическая термодинамика о направлении и полноте протекания реакций.

Изобарно-изотермический потенциал. Уравнение Гиббса. Экзотермические и эндотермические реакции. Условия протекания и движущие силы этих реакций. Термодинамический анализ экзотермических и эндотермических реакций окислительного периода плавки.

Раздел 6. Механизм взаимодействия фаз при плавке литейных сплавов

Стадии гетерогенного взаимодействия. Скорости отдельных стадий процессов. Кинетика растворения углерода в чугуне и стали. Раскисление расплавов. Десульфурация и дефосфорация чугунов и сталей. Взаимодействие металла с газовой фазой Физико-химическая сущность методов дегазации расплавов. Термодинамический анализ реакций десульфурации и дефосфорации сплавов на основе железа.

Раздел 7. Металлургические основы плавки чугуна.

Плавка чугуна в вагранке. Схемы и принцип действия основных типов вагранки. Выбор высоты холостой колоши. Изменения химического состава металла при плавке в вагранке. Плавка чугуна в индукционно-тигельных и электродуговых печах. Схемы и принцип действия печей. Технология плавки синтетического серого чугуна Плавка модифицированного серого, высокопрочного и легированных чугунов.

Раздел 8. Технологические особенности плавки стали.

Простой переплав. Плавка с частичным окислением примесей на низкосортной шихте. Технология плавки стали в индукционно-тигельной печи.

Раздел 9. Технологические особенности плавки медных сплавов.

Разновидности литейных сплавов меди. Печи для плавки меди в цехах художественного литья. Шихтовые материалы, флюсы, раскислители для плавки сплавов меди.

Раздел 10. Технологические особенности плавки сплавов алюминия.

Разновидности литейных сплавов алюминия. Способы дегазации и модифицирования алюминиевых сплавов.

Раздел 11. Технологические особенности плавки магния и титана

Семинарские/практические занятия

№ 1. Черные сплавы. Чугуны. Стали.

№ 2. Цветные сплавы. Медные сплавы. Алюминиевые сплавы. Цинковые сплавы. Титановые сплавы.

№ 3. Изучение технологии плавки стали в индукционной тигельной печи

№ 4. Изучение технологии плавки модифицированного серого чугуна

№ 5. Расчёт на ПЭВМ оптимального состава шихты для плавки литейных сплавов

8-й семестр

Раздел 1. Литьё по выплавляемым моделям

Область применения. Технология и оборудование литья по выплавляемым моделям в гипсовые формы и формы изготовленные из самотвердеющих жидкостекольных смесей. Особенности технологии литья по выплавляемым моделям в формы из ХТС.

Раздел 2. Литьё по растворяемым и выжигаемым моделям.

Технология литья порастворяемым и выжигаемым моделям. Изготовление многослойных керамических форм.

Раздел 3. Литьё в оболочковые формы.

Технология. Преимущества. Недостатки. Область применения.

Раздел 4. Литьё в кокиль.

Технология, преимущества, недостатки и область применения кокильного литья. Получение чугунных отливок литьём в кокиль. Литьё в облицованные кокили.

Раздел 5. Литьё выжиманием. Разновидности литья выжиманием.

Раздел 6. Литьё под давлением.

Технология, преимущества, недостатки и область применения ЛВД. Разновидности конструкций машин литья пол давлением. Расчёт литниковой системы.

Раздел 7. Литьё под низким давлением.

Разновидности методов литья под низким давлением. Технология заливки форм методом вакуумного всасывания.

Раздел 8. Центробежное литьё.

Технология, разновидности конструкций машин центробежного литья. Преимущества, недостатки и область применения центробежного литья. Технология ротационного литья.

Семинарские/практические занятия

№1. Изучение технологии литья по газифицированным моделям. (Учебный фильм)

№2. Изучение технологии изготовление суспензии пылевидного кварца в готовом растворе

№3 Вытопка, прокалка и заливка форм.

№4. Изучение устройства форм для оболочкового (коркового) литья

№5 Изучение устройства кокилей и станков для кокильного литья.

№6. Изучение конструкции машины модели 71108

№7. Расчёт раскрывающего усилия пресс-форм.

3.4 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект – 6-й семетр.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. А.П. Трухов, Ю.А.Сорокин, М.Ю. Ершов, Б.П.Благонравов, А.А.Минаев, Э.Ч. Гини. Технология литейного производства. Литье в песчаные формы. Учебник, М. ACADEMA, 2005г.-324 с.

2. Технология литейного производства: учебник для вузов / Ю. И. Категоренко и др. ; под ред. Ю. И. Категоренко, В. М. Миляева ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2018. - 684 с.;

3. Трухов А.П., Маляров А.И. Литейные сплавы и плавка.-М.: Издательский центр «Академия».-2004.-336с.;

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

5. Гини Э.Ч., Зарубин А.М., Рыбкин В.А. Технология литейного производства: Специальные виды литья. – М.: ACADEMA, 2005. –350 с.

4.3 Дополнительная литература

1. 1. «Кузнецов В.Г., Гарифуллин Ф.А., Дьяконов Г.С. Технология литья» [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/73445#1

2. Мандрик А.А., Зарубин А.М., Савохина О.М.Проектирование литейной оснастки [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/103462#1

3. Чернышов Е. А., Паньшин В. И.Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/175277#1;

4. Баландин Г.Ф. Основы теории формирования отливок.- М.: машиностроение, - М.: МВТУ, 1998.-450с.

5. Гуляев Б.В. Теория литейных процессов.- М.: Машиностроение, 1976.-214 с.

6. Справочник по чугунному литью под ред. Гиршовича Н.Г.-Л.: Машиностроение, 1978.- 738 с.;

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

8. Маляров А.И. Изучение технологии плавки стали в индукционной тигельной печи. Методические указания к лабораторной работе МАМИ, 2000 г. (10 с).

9. Маляров А.И., Миронов А.С. Расчёт на ПЭВМ оптимального состава шихты для плавки литейных сплавов. МГТУ «МАМИ».:-М.: 2004.-17 С.

10. Маляров А.И., Миронов А.С. Расчёт необходимого количества флюса по диаграммам состояния шлаков. Методические указания к расчётной работе по курсу «Металлургические процессы». МГТУ «МАМИ».- 2004.-26 с.;

11. Маляров А.И., Солохненко В.В., Абрамова Е.И. Компьютерное моделирование процессов теплопередачи в индукционных тигельных печах. Методические указания по дисциплине «Печи литейных цехов» направления 150700.62 - «Машиностроение». МАМИ 2013.;

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	
Технологическое обеспечение и расчеты литейных процессов	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4813
Литейные сплавы	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1374
Технология плавки литейных сплавов и плавильно-заливочные устройства цехов	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=11709
Технологическое обеспечение и расчеты литейных процессов	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4813

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.

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	TOTL-2a	ЗАО "ЛИТАФОРМ", МГТУ "МАМИ"	Свободно распространяемое	нет
2	T-FLEX CAD 15 Учебная версия	ЗАО «Топ Системы»	Свободно распространяемое	нет
3	T-FLEX CAD 12 Сборка 12.0.70.0	ЗАО «Топ Системы»	Лицензионное A00006365	нет
4	КОМПАС-3D V21 Учебная версия	Аскон	Свободно распространяемое	нет

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	Технология литейного производства: учебник для вузов / Ю. И. Категоренко и др. ; под ред. Ю. И. Категоренко, В. М. Миляева ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп.	https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/25527	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	ГОСТ Р 53464-2009 Отливки из металлов и сплавов	https://docs.cntd.ru/document/1200079567	Доступна в сети Интернет без ограничений
3	Марочник сталей и сплавов	http://www.manual-steel.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
4	Марочник черных и цветных металлов	https://acrossteel.ru/directory/choose_type_all.html	Доступно

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			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс (АВ 1511) оснащён достаточным количеством рабочих мест и интерактивной доской, что позволяет проводить лекционные занятия и практические занятия с группой студентов. В компьютерном классе имеется подключение к сети Интернет для реализации занятий в дистанционном формате.

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

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами практических рекомендаций по проектированию технологического процесса изготовления отливки в сырые песчано-глинистые формы, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы; - освоение содержания дисциплины;

- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; - подготовка к лекционным занятиям;

- подготовка к практическим работам;

- выполнение домашних заданий по закреплению тем.

Образовательные технологии

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

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

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.

Занятия по дисциплине «Технологии получения отливок из черных и цветных сплавов» должны соответствовать следующим требованиям:

- Преподавание должно соответствовать основным принципам коммуникативного подхода.
- Особое внимание при изложении «Технологии получения отливок из черных и цветных сплавов» следует уделять разделам применения программы ТОТЛ-2А при проектировании технологического процесса изготовления отливки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 15.03.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения».

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.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 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 1

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технологии 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: рабочая тетрадь, практические работы, тесты, зачет.

Обучение по дисциплине «Технологии получения 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	ПК - 1.1. **Знает** - Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности - Последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий; - Марки материалов машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ПК - 1.2. **Умеет** - Разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства с целью повышения их технологичности; - Выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий средней

	сложности серийного (массового) производства; - Назначать технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства. ПК - 1.3. **Владеет** - Разработка технических заданий на проектирование исходных заготовок для машиностроительных деталей средней сложности серийного (массового) производства; - Способностью определять параметры и режимы технологических процессов 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
6-й семестр			
1	Рабочая тетрадь (Р/Т)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	«Технологическая проработка» №1-№3
2	Практические работы (ПР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания на практике	Перечень практических работ и их оснащение. Защита.
3	Зачет	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, его индивидуальных возможностей, умения грамотно излагать ответы на вопросы письменно.	Комплект вопросов к зачету

7-й семестр			
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Перечень вопросов для контрольных работ
2	Письменный опрос (П/О)	Средство контроля, организованное, как короткий письменный ответ обучающегося на темы, связанные с изучаемой дисциплиной.	Перечень вопросов
3	Тестирование (применение онлайн образовательных технологий) (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
4	Практическое занятие (П.З.)	Письменное задание по каждой изучаемой теме	Перечень примерных вопросов для ответа на практическое задание.
5	Расчётно-графическая работа «Расчёт оптимально-го состава шихты на ЭВМ»	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы Шкала оценивания и процедура применения
6	Зачёт Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Комплект вариантов заданий. Шкала оценивания и процедура применения
7	Зачет	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, его индивидуальных возможностей, умения грамотно излагать ответы на вопросы письменно.	Комплект вопросов к зачету

8-й семестр			
1	Контрольные работы (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий
2	Экзамен в форме кейс-задачи (К-З)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет/ экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта/ экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка или отметка «зачтено»/ «не зачтено».

6, 7-й семестры

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.
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.

8-й семестр

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль может выполняться с применением Банка тестовых вопросов (частично). Примеры тестов представлены ниже. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

6-й семестр.

Тест 1.

Какой способ литья имеет максимальный коэффициент использования металла?			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Литье по выплавляемым моделям		*0*
B.	Литье под давлением		*100*
C.	Литье в песчаные формы		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:		
	Для любого неправильного ответа:		
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Литье в кокиль целесообразно использовать при:			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Единичном производстве		*0*
B.	Мелкосерийном производстве		*0*
C.	Крупносерийном производстве		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:		
	Для любого неправильного ответа:		
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

В комплект литейной технологической оснастки входят:			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Модели, модельные плиты, стержневые ящики, опоки		*100*
B.	Модели, модельные плиты, формовочный инструмент		*0*
C.	Модели, модельные плиты, литейные стержни, жеребейки		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:		
	Для любого неправильного ответа:		
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Модели отливки оформляют:			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Внутреннюю и наружную конфигурацию отливки		*0*
B.	Внутреннюю конфигурацию отливки		*0*
C.	Наружную конфигурацию отливки		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:		
	Для любого неправильного ответа:		
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Безопочной формовкой называется:			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Изготовление литейной формы и ее заливка расплавом без использования опок		*0*
B.	Изготовление литейной формы в опоках, а заливка расплавом без использования опок		*0*
C.	Изготовление литейной формы в опоках, которые при заливке заменяется кожухом		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:		
	Для любого неправильного ответа:		
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

7-й семестр.

Контрольная работа №1. (пример)

Перечень вопросов:

1. Что такое сплав. Определение.
2. Что такое основа сплава. Определение.
3. Что такое примеси. Какие они бывают.
4. Что такое модификаторы.
5. Легирующие элементы.
6. Кристаллизация. Определение.
7. Зарождение и рост кристаллов. Характер затвердевания металлов и сплавов.
8. Литейные свойства сплавов. Перечислите их.
9. Жидкотекучесть. Определение. Пробы на жидкотекучесть.
10. Горячие трещины. Определение. Пробы.
11. Усадка. Виды усадки. Технологические пробы на усадку.

Контрольная работа №2. (пример)

Перечень вопросов:

1. Газонасыщенность сплава. Пробы.
2. Ликвация. Виды ликвации.
3. Усадочные напряжения. Пробы. Механизм образования.
4. Усадочные раковины и пористость. Пробы.
5. Медные сплавы (латуни и бронзы)

6. Алюминиевые сплавы (силумины).
7. Черные сплавы (чугуны: серые, ковкие, высокопрочные, с вермикулярным графитом).
8. Стали (легированные)
9. Цинковые сплавы.
10. Титановые сплавы.
11. Стали (специальные).

7.3.1.3 Перечень примерных вопросов для ответа на практическом занятии.

1. Дайте определение что такое латунь?
2. Дайте определение что такое бронза?
3. Дайте определение что такое черные сплавы?
4. Чем сталь отличается от чугуна?
5. Почему химический состав для чугуна является факультативным?
6. Дайте определение что такое сталь?
7. Дайте определение что такое чугун?
8. Какие бывают чугуны?
9. Чем модифицируют высокопрочных чугун?
10. Какие характеристики регламентирует ГОСТ по чугунам?
11. Назовите температуру плавления чистого алюминия?
12. Назовите температуру плавления чистой меди?
13. Сколько углерода содержится в чугуне?
14. Сколько углерода содержится в стали?
15. Расшифруйте сплав ЛЦ40С.
16. Расшифруйте сплав СЧ20
17. Расшифруйте сплав КЧ30
18. Расшифруйте сплав Ст5
19. Назовите пример применения в машиностроении чугуна?
20. Какие изделия можно делать из стали в машиностроительном производстве?

7.3.1.4 Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Моделирование процесса роста дендритных кристаллических структур (ПК-1)
2. Математическая модель процесса направленной кристаллизации (ПК-1)
3. Легирование и модифицирование литейных сплавов (ПК-1)
4. Особенности определения физико-механических свойств литейных сплавов. (ПК-1)
5. Конструкция литейных проб для определения литейных свойств металлов и сплавов (ПК-1)
6. Особенности назначения сплавов для изготовления крупногабаритных машиностроительных изделий (ПК-1).

Задание для письменной контрольной работы №1.

Для выбранного генератором случайных чисел варианта задания дайте письменный ответ на нижеприведённые вопросы:

- в чём суть процесса?
- как украсить ответ формулой химической реакции?
- что является движущей силой процесса?
- каковы условия протекания процесса?
- как ускорить процесс?
- как его замедлить?
- в чём заключается практическое значение процесса?

Варианты заданий для КР№1

№, вариантов	Рассматриваемый физико-химический процесс
1	Кипение стали
2	Тигельная реакция
3	Десульфурация железоуглеродиствх сплавов
4	Дефосфорация железоуглеродиствх сплавов
5	Раскисление стали
6	Окисление цинка в сплавах на основе меди
7	Закономерности угара элементов в печах с кислой и с основной футеровкой
8	Процесс дегазации в период кипения

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильные ответы даны на 6 и более вопросов;
- оценка «хорошо»-на 5 и более вопросов;
- оценка «удовлетворительно» - на 4 и более вопросов;

оценка «неудовлетворительно»-менее 4 вопросов.

Задание для письменной контрольной работы №2.

Для выбранного генератором случайных чисел варианта задания дайте письменный ответ на нижеприведённые вопросы:

- назовите материал огнеупорной футеровки печи;
- перечислите основные компоненты шихты и их ориентировочное количество;
- назовите используемые флюсы;
- назовите используемые раскислители;
- укажите область применения способа плавки.

Варианты заданий для КР№2.

№, вариантов	Способ плавки
1	Плавка в индукционной тигельной печи серого чугун а
2	Плавка высокопрочного чугуна в электродуговой печи
3	Плавка в индукционной тигельной печи стали углеродистой (простой переплав)
4	Плавка стали в ЭДП на низкосортной шихте
5	Плавка стали легированной
6	Плавка бронза в индукционных печах и печах сопротивления
7	Плавка латуни
8	Плавка мельхиора
9	Плавка сплавов алюминия в печах сопротивления и газовых печах
10	Плавка сплавов золота
11	Плавка сплавов серебра
12	Плавка сплавов платины

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильные ответы даны на 4 и более вопросов без неточностей;
- оценка «хорошо»-на 4 и более вопросов с 1-2 неточностями;
- оценка «удовлетворительно» - на 3 и более вопросов;

оценка «неудовлетворительно» - менее 3 вопросов.

Задание для письменной контрольной работы №1 по теме «Движение газов в печах»,

Дайте ответы на 5 вопросов, выбранных генератором случайных

Варианты вопросов для КР№1

№, вопросов	Рассматриваемый физико-химический процесс
1	Дайте определение скорости газового потока. Назовите размерность этой величины.
2	Дайте определение скорости газового потока. Назовите размерность этой величины.
3	Сформулируйте закон сохранения массы вещества для установившегося газового потока.
4	Что называют геометрическим давлением?
5	Как измеряют динамическое давление?
6	Какой вид давления может переходить в потери давления?
7	Сформулируйте уравнение Бернулли для реального газа.
8	Как вычисляют гидравлический диаметр канала?
9	Как вычисляют потери давления на преодоление местных сопротивлений?
10	Сформулируйте закон движения свободной струи.
11	Объясните принцип действия струйных аппаратов.
12	Поясните суть явления настильности струи. Приведите пример практического использование этого явления.
13	Перечислите способы создания вынужденного движения в печах.
14	На чём основано действие дымовой трубы.
15	Сформулируйте назначение и разновидности дымососов.
16	Перечислите правила расположения горелок и рабочих окон в рабочем пространстве печи.
18	Сформулируйте назначение и принцип действия печей с подподовой топкой.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильные ответы даны на 3 и более вопросов;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильные ответы даны на 2 и менее вопросов;

Расчетно-графическая работа: Расчет оптимального состава шихты на ЭВМ.

Работа выполняется по методике, изложенной в методических указаниях *«Расчёт на ПЭВМ оптимального состава шихты для плавки литейных сплавов». Методические указания к самостоятельной работе по курсу «Металлургические процессы». МГТУ «МАМИ».: - М.: 2004.-17 с.*

Каждый студент получает от преподавателя вариант расчёта из таблицы вариантов заданий.

Варианты заданий для расчётной работы

№ варианта	Марка сплава	№ варианта	Марка сплава
1	БрО5Ц5С5	15	ЗлСрМ 585-80
2	БрО8С12	16	ЗлСрМ 585-200
3	БрО8С21	17	ЗлСрМ 585-300
4	БрО10Ф1	18	ЗлСрМ 750-125
5	БрА9Ж3л	19	ЗлСрМ 750-150
6	БрА10Ж3Мц2	20	ЗлСрМ 990-5

7	БрА10Ж4Н4л	21	ПлИ 900-100
8	ЛЦ38Мц2С2	22	ПлПд-950-50
9	ЛЦ30А3	24	СЧ специальный
10	АК12М2	25	ВЧ50 ГАЗ
11	АК5М	26	СЧ25 ЗиЛ
12	АК6МАК9М2	27	СЧ25Бычок
13	СрМ 875	28	GH 75-50-03
14	СрМ 916	29	СЧ20 ЗиЛ
		30	30ГСЛ

Результаты работы («Таблицы подготовки данных для ввода в компьютер» и «Результаты расчёта») следует представить в электронном и распечатанном виде.

Оценка выставляется после совместного обсуждения студентами результатов всех вариантов расчёта с преподавателем.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если построен и хорошо оформлен график зависимости стоимости шихты от её состава и проведён анализ полученной зависимости;
- оценка «хорошо», если имеются недочёты в оформлении графика;
- оценка «удовлетворительно», если варианты расчёта представлены только в табличном виде;
- оценка «неудовлетворительно», если выполнен только один вариант расчёта.

8-й семестр

Контрольные работы

Задание для письменной контрольной работы №1 по разделу «Специальные методы литья в разовые формы».

Для варианта задания, выбранного генератором случайных чисел, дайте письменные ответы на нижеприведённые вопросы:

-основные операции технологического процесса;

- перечислите преимущества метода по сравнению литьём в песчано-глинистые формы и укажите их связь с особенностями технологии;

- перечислите недостатки метода сравнению литьём в песчано-глинистые формы и укажите их связь с особенностями технологии;

- область применения метода.

Варианты заданий для КР№ 1

№,№ вариантов	Метод литья
1	Литьё по выплавляемым моделям в керамические формы
2	Литьё по выплавляемым моделям в гипсовые формы
3	Литьё по растворяемым моделям
4	Литьё по выжигаемым моделям
5	Литьё по газифицируемым моделям

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если 4 вопроса даны правильные ответы с не более, чем тремя существенными ошибками;

- оценка «не зачтено»- если количество ошибок превышает три.

Задание для письменной контрольной работы №2 по разделу «Специальные методы литья в постоянные формы».

Для варианта задания, выбранного генератором случайных чисел, дайте письменные ответы на нижеприведённые вопросы:

-основные операции технологического процесса;

- перечислите преимущества метода и укажите их связь с особенностями технологии;

- перечислите недостатки метода и укажите их связь с особенностями технологии;

- область применения метода.

Варианты заданий для КР№2

№,№ вариантов	Метод литья
1	Литьё в кокиль
2	Литьё выжиманием
3	Литьё под давлением
4	Литьё под низким давлением
5	Литьё с кристаллизацией под давлением

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если 4 вопроса даны правильные ответы с не более, чем тремя существенными ошибками;

- оценка «не зачтено»- если количество ошибок превышает три.

Задание для письменной контрольной работы №3 по разделу «Литьё во вращающиеся формы».

Для варианта задания, выбранного генератором случайных чисел, дайте письменные ответы на нижеприведённые вопросы:

-основные операции технологического процесса;

- перечислите преимущества метода и укажите их связь с особенностями технологии;

-перечислите недостатки метода и укажите их связь с особенностями технологии;

- область применения метода.

Варианты заданий для КР№3

№,№ вариантов	Метод литья
1	Центробежное литьё с вертикальной осью вращения
2	Центробежное литьё с горизонтальной осью вращения
3	Центробежное литьё с наклонной осью вращения
4	Литьё центрифугированием
5	Ротационное литьё

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта (6, 7 – семестры) или экзамена (8-й семестр).

6-й семестр

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Минимальные толщины стенок, факторы, определяющие их величины. Как их определяют.

2. Порядок определения припуска на механическую обработку по ГОСТ Р 53464-2009.

3. Радиусы сопряжения. Факторы, определяющие их величины. Методы определения.

4. Литейные радиусы. Факторы, определяющие их величины. В каких случаях отсутствуют литейные радиусы на чертеже отливке.

5. Литейные уклоны, типы уклонов, в каких случаях используются. Параметры, определяющие величину уклона. Обозначение уклона на чертеже отливки.

6. Минимальный диаметр литого отверстия. Факторы, определяющие его величину. Как определяют?

7. Конструкционная технологичность литых изделий. Чем руководствуются при их оценке. Привести примеры.

8. Рекомендации по выбору положения отливки в форме и плоскости разъема. Пояснить на примерах

8. Определение параметров знаков стержней, зазоров и уклонов по ГОСТ 3212-92.

9. Роль фиксаторов и охранных устройств. Привести пример для горизонтального стержня (для втулки) процесса.

10. Изготовление и монтаж моделей на модельных плитах, исключающий смещение элементов отливки при формовке, по причине монтажа.

11. На примере отливки «втулка» показать последовательность этапов проектирования отливки.

12. Понятие мастер-модель.

13. Модельно-опочная оснастка. Назначение круглой и разрезной втулки в опоках, круглого и квадратного штырей на модельных плитах. Привести примеры и пояснить.

7-й семестр

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет может проводится как подведение итогов работы за семестр, а может как отдельная контрольная процедура, на усмотрение преподавателя.

Работа по дисциплине может оцениваться балльно-рейтинговой системой. Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: зачтено – более 0,55 от максимальной суммы баллов, не зачтено – менее 0,55 от максимальной суммы баллов.

Кейс-задача

Выполнение кейс-задачи является средством промежуточной аттестации.

В соответствие с учебным планом предусмотрен экзамен. Задание для Кейс-задачи одинаковое для всех проходящих промежуточную аттестацию.

В начале экзамена с помощью генератора случайных чисел из базы заданий Кейс-задачи выбирают 3 варианта заданий, отличающихся видом литья и используемым сплавом.

Студенту надлежит выбрать печи, нагревательные и заливочно – дозирующие устройства, необходимые для реализации производственного процесса.

По каждому из выбранных видов оборудования следует указать:

- обосновать сделанный выбор, назвав другие возможные варианты решения;
- способ генерации в нём тепла;
- характер футеровки (если она имеется);
- характер атмосферы;
- форму рабочего пространства;
- максимальную температуру (ориентировочно).

Варианты заданий для кейс-задачи

Вид литья	Сплав	№ варианта
Художественно-промышленное литьё	бронзы	*1*
	латуни	*2*
	сплавы алюминия	*3*
	чугун серый	*4*
Ювелирное	*серебра*	*5*
	золота	*6*
	меди	*7*
Автотракторное литьё	углеродистой стали	*8*
	легированная сталь	*9*
	серого чугуна	*10*
	высокопрочного чугуна	*11*
	легированный чугун	*12*
	медные сплавы	*13*
	сплавы алюминия	*14*
	Магниевые сплавы	*15*

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильные ответы составляют 90 и более процентов;
- оценка «хорошо», если правильные ответы составляют 80 и более процентов;
- оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют 70 и более процентов.
- оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют 60 и менее процентов.

8-й семестр

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводят в форме кейс-задачи.

В соответствие с учебным планом предусмотрен зкзамен. Задание для кейс- задачи одинаковое для всех проходящих промежуточную аттестацию.

Вариант задания выбираются из ФОС методом генератора случайных чисел.

Для этого все отливки разделены на 5 групп по способам литья и внутри каждой группы пронумерованы от 1 до n. Вначале генератор выбирает две группы отливок, а затем номер отливки отливок в каждой из групп. Фотографии (чертежи) выбранных отливок выводятся на экран или интерактивную доску, а сами отливки размещают на демонстрационном столе.

Для отливок № X и № Y , выбранных генератором случайных чисел. студенту надлежит ответить на 7 вопросов, характеризующих отливку:

Варианты заданий для кейс-задачи

№,№ вопросов	№ отливки	
	№ X	№ Y
2	Сплав	Сплав
3	Точность	Точность
4	Чистота поверхности	Чистота поверхности
5	Толщина стенки	Толщина стенки
6	Сложность конфигурации	Сложность конфигурации
7	Предполагаемый способ литья	Предполагаемый способ литья

Инструкция и/или методические рекомендации по выполнению

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. Отсутствие утечки информации о варианте задания. Для этого вариант задания выбирается методом генерации случайных чисел из фонда оценочных средств в самом начале контрольной работы или экзамена.

3. Задания следует формулировать 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 2

Тематический план содержания дисциплины «Технологии производства отливок»
по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки
Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения
Форма обучения : заочная
Год набора: 2024/2025
(Бакалавр)

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттес-тации	
			Л	П / С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефр.	К/р	Э	З
Лекция № 1. Оценка конструкционной технологичности литых деталей. Определение сложности отливки по конструктивно-технологическим параметрам литой детали. Понятие о технологичности литых деталей. Выбор отливки в форме и линии разъема модели и формы.	6		8											
Лекция № 2. Модельно-опочная оснастка. Модели отливок. Классификация моделей. Классы точности. Деревянные и металлические модели. Деревянные стержневые ящики. Металлические стержневые ящики. Модельные плиты**.**	6		8											
Практическоезанятие№1. 1. Выбор положения отливки в форме и рациональной плоскости разъема модели и формы (на примерах) и обоснование выбора.				8						+				

Лекция № 3. Проектирование отливки. Основные принципы конструирования литых деталей. Точностные параметры отливки по ГОСТ Р 53464-2009. Порядок проектирования отливки. Разработка чертежа отливки. Выбор минимально допустимой толщины стенки отливки. Минимальный диаметр литого отверстия. Порядок назначения точностных параметров отливки и соответствующих им допусков и припусков с использованием пакета прикладных программ ТОТЛ.			8											
Лекция № 4. Конструкции и расчет литниковой системы. Назначение литниковой системы. Типы литниковых систем. Расчет элементов литниковой системы. Назначение прибылей. Классификация прибылей Расчет прибыли	6													
Практическоезанятие№ 2. Определение точностных параметров отливки и соответствующих им допусков и припусков на механическую обработку в программе ТОТЛ 2А по ГОСТ Р 53464-2009г.										+				
Лекция № 5. Конструирование стержневых ящиков. Классификация стержневых ящиков. Вытряхные стержневые ящики. Вентиляция стержневого ящика. Расчет вентиляционных отверстий (вент).	6													
Практическоезанятие № 3.3Разработка литейно-модельных указаний и чертежа отливки.										+				
Итого 6-й семестр			**24**	**8**						**З РГР**				**З**
Лекция № 1.Теория плавления и кристаллизации металлов и сплавов			**8**											
Лекция № 2. Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств железоуглеродистых сплавов														
Практическое занятие 1. Черные сплавы. Чугуны. Стали. Практическое занятие. Черные сплавы. Маркировка. Общие положения и классификация. Область применения.														

Лекция № 3. Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств сплавов цветных металлов														
Практическое занятие 2. Цветные сплавы. Медные сплавы. Алюминиевые сплавы. Цинковые сплавы. Титановые сплавы. Практическое занятие. Цветные сплавы. Маркировка, классификация, область применения.					**4**									
Лекция № 4. Исходные материалы для приготовления литейных сплавов														
Лекция № 5. Химическая термодинамика о направлении и полноте протекания реакций. Изобарно-изотермический потенциал. Уравнение Гиббса. Экзотермические и эндотермические реакции. Условия протекания и движущие силы этих реакций. Термодинамический анализ экзотермических и эндотермических реакций окислительного периода плавки			**4**											
Лекция № 6. Механизм взаимодействия фаз при плавке литейных сплавов Стадии гетерогенного взаимодействия. Скорости отдельных стадий процессов. Кинетика растворения углерода в чугуне и стали. Раскисление расплавов. Десульфурация и дефосфорация чугунов и сталей. Взаимодействие металла с газовой фазой Физико-химическая сущность методов дегазации расплавов. Термодинамический анализ реакций десульфурации и дефосфорации сплавов на основе железа.			**8**											
Лекция № 7. Металлургические основы плавки чугуна. Плавка чугуна в вагранке. Схемы и принцип действия основных типов вагранки. Выбор высоты холостой колоши. Изменения химического состава металла при плавке в вагранке. Плавка чугуна в индукционно-тигельных и электродуговых печах. Схемы и принцип действия печей. Технология плавки синтетического серого чугуна Плавка модифицированного серого, высокопрочного и легированных чугунов.			**8**	**4**				+		+				

Лекция № 8. Технологические особенности плавки стали. Простой переплав. Плавка с частичным окислением примесей на низкосортной шихте. Технология плавки стали в индукционно-тигельной печи.								+						
Лекция № 9. Технологические особенности плавки медных сплавов. Разновидности литейных сплавов меди. Печи для плавки меди в цехах художественного литья. Шихтовые материалы, флюсы, раскислители для плавки сплавов меди.								+						
Лекция № 10. Технологические особенности плавки сплавов алюминия. Разновидности литейных сплавов алюминия. Способы дегазации и модифицирования алюминиевых сплавов.														
Лекция № 11. Технологические особенности плавки магния и титана														
Итого 7-й семестр			**28**	**8**						**1 РГР**				**З**
Лекция № 12. Литьё по выплавляемым моделям			**8**	**4**										
Лекция № 13. Литьё по растворяемым и выжигаемым моделям														
Лекция № 14. Литьё в оболочковые формы														
Лекция № 15. Литьё в кокиль			**8**											
Лекция № 16. Литьё выжиманием. Разновидности литья выжиманием.														
Лекция № 17. Литьё под давлением										+				
Лекция № 18. Литьё под низким давлением			**8**	**4**										
Лекция № 19. Центробежное литьё														
Итого 8-й семестр			**24**	**8**						**1 РГР**				**Э**