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

«ЧЕРНЫЕ И ЦВЕТНЫЕ СПЛАВЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

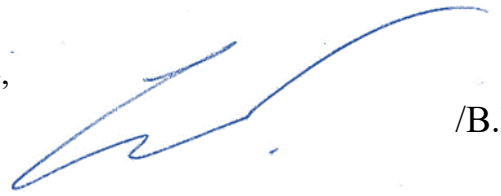
Форма обучения
Заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент  А.А. Пономарёв

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 ... 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 8
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 8
   - 4.2. Основная литература ... 8
   - 4.3. Дополнительная литература ... 8
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 9
5. Материально-техническое обеспечение ... 10
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 ... 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 14
   - 7.3. Оценочные средства ... 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Черные и цветные сплавы литейного производства» относится к числу учебных дисциплин, формирующих специальные профессиональные навыки по направлению 15.03.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения».

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о свойствах литейных сплавов, теоретических основах их кристаллизации и плавления, а также практических навыков по определению технологических (литейных) свойств, наиболее распространенных литейных сплавов для изготовления машиностроительных изделий.

Обучение по дисциплине «Черные и цветные сплавы литейного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-1.6. Назначает технологические режимы технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.9. Устанавливает по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.12. Анализирует производственную ситуацию и выявляет причины дефектов при изготовлении 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 «Черные и цветные сплавы литейного производства» относится к Блоку 1 элективных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Физика»;
- «Материаловедение»;

Дисциплина «Литейные сплавы» логически связана с последующими дисциплинами: «Основы технологии производства отливок», «Основы технологий плавки литейных сплавов», «Современные технологии литейного производства».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (108 часов). Изучается на 7 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7 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**	**98**	98
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	**98**	98
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачёт
	Итого	**108**	**108**

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	**Введение**		**2**				**4**
2	**Теория плавления и кристаллизации металлов и сплавов**						10
3	**Литейные свойства сплавов**		2				40
	Технологические (литейные) свойства сплавов. Склонность сплавов к усадочным раковинам и пористости. Линейная усадка сплавов и отливок.						8
	Усадочные напряжения.						8

	Формирование остаточных напряжений.						
	Склонность сплавов и отливок к горячим и холодным трещинам.						8
	Газонасыщенность сплавов. Неметаллические включения.						8
	Ликвация. Зависимость механических свойств от толщины стенок отливок.						8
4	**Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств железоуглеродистых сплавов**			**2**			**10**
5	**Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств сплавов цветных металлов**			2			**10**
6	**Исходные материалы для приготовления литейных сплавов**						**8**
7	**Принципы разработки литейных сплавов и методы оптимизации их химического состава**						**8**
8	**Химическая термодинамика о направлении и полноте протекания реакций**		**2**				**8**
	Итого		**6**	**4**			**98**

3.3 Содержание дисциплины

Введение.

Цели и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в общей структуре подготовки специалистов, связь с другими дисциплинами. Основные понятия дисциплины «Литейные сплавы». Литейные сплавы, как конструкционные материалы в машиностроении.

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.

Литейные свойства сплавов.

Общая характеристика литейных сплавов. Литейные свойства. Технологические свойства в условиях данной технологии литья.

Жидкотекучесть металлов и сплавов. Пробы для определения. Значение этого свойства для практики литейного производства. Понятие о нулевой жидкотекучести. Механизм остановки потока. Факторы, влияющие на жидкотекучесть. Связь жидкотекучести и диаграммы состояния. Значения жидкотекучести по спиральной пробе для некоторых сплавов. Газопоглощение и газовыделение в металлах и сплавах. Источники попадания газов в металл. Влияние газов на свойства сплавов и качество получаемой продукции.

Механизм образования газовой и газоусадочной пористости. Меры предупреждения попадания газов в металл и предотвращения выделения их при затвердевании. Методы определения газонасыщенности сплавов. Ликвационные свойства сплавов. Коэффициент распределения и его роль в ликвационных процессах. Механизм возникновения зональной (прямой и обратной), дендритной и гравитационной ликвации. Критерии оценки ликвации. Влияние ликвации на свойства отливок и меры ее предупреждения.

Основные понятия об усадке. Усадка металлов, сплавов и отливок. Объемная усадка сплавов в жидком состоянии, при затвердевании и в твердом состоянии. Методы определения объемной усадки сплавов в жидком состоянии и при затвердевании. Механизм образования усадочных раковин и усадочной пористости в отливках, их связь с диаграммой состояния и скоростью охлаждения.

Линейная усадка сплавов и отливок. Методы определения. Свободная и затрудненная усадка. Предусадочное расширение сплавов и отливок, его влияние на линейную усадку. Причины, вызывающие предусадочное расширение. Учет линейной усадки при изготовлении и проектированиии модельно-стержневой оснастки. Усадочные напряжения в отливках. Механические, термические и фазовые напряжения. Внутренние напряжения.

Временные и остаточные напряжения. Механизм формирования остаточных напряжений, факторы, влияющие на их величину и мероприятия по их снижению. Методы определения склонности сплавов к остаточным напряжениям. Снятие остаточных напряжений. Релаксационная стойкость и стабилизация размеров отливок.

Горячие трещины в отливках. Горячеломкость сплавов как следствие механических напряжений, низких механических свойств в интервале температур кристаллизации и неоднородности свойств отливки (локализации деформаций). Оценка горячеломкости сплавов, склонности отливок к горячим трещинам.

Холодные трещины, внешние признаки.

Причины образования и оценка склонности сплавов и отливок к холодным трещинам.

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.

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.

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.

Принципы разработки литейных сплавов и методы оптимизации их химического состава.

Основные понятия, связанные с химическим составом сплавов: базовый компонент, легирующие элементы, примеси модификаторы и т.д. Методы оценки взаимодействия элементов с базовым компонентом. Основные типы взаимодействия компонентов и типы блоков диаграмм состояния литейных сплавов. Важнейшие характеристики диаграммы

состояния, определяющие свойства сплавов. Общие закономерности влияния элементов на механические свойства сплавов. Основные методы упрочнения литейных сплавов (растворное, аддитивное, каркасное и дисперсионное). Принципы выбора легирующего комплекса сплавов. Экономическая характеристика легирующих элементов. Методы оптимизации химического состава сплавов, использование ЭВМ для этих целей.

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.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Черные сплавы. Чугуны. Стали.
Практическое занятие 2. Цветные сплавы. Медные сплавы. Алюминиевые сплавы. Цинковые сплавы. Титановые сплавы.

3.4.2.Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

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

4.3 Дополнительная литература

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

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

3. Справочник по чугунному литью под ред. Гиршовича Н.Г.-Л.: Машиностроение, 1978.- 738 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	
Литейные сплавы для художественных изделий	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7828
Литейные сплавы для художественных изделий	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4737

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)
-	нет	нет	нет	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	ГОСТ 4832-95 Чугун литейный	https://docs.cntd.ru/document/1200040215	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	ГОСТ 1583-93Сплавы алюминиевые литейные	https://docs.cntd.ru/document/1200009199	Доступна в сети Интернет без ограничений
3	ГОСТ 17711-93 Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные	https://docs.cntd.ru/document/1200009231	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

Лекции проводятся в аудиториях кафедры и общего фонда, оснащённых мультимедийным проектором для показа видеофильмов, слайдов, презентаций, а также имеют выход в сеть Интернет.

Для проведения практических работ используется лаборатория процессов литья Н106 и АВ2110.

Основное оборудование:

1. Высокочастотная плавильная печь ИСТ;
2. Плавильная печь для Al- сплавов;
3. Бегуны (смесители формовочной смеси).

6. Методические рекомендации

При изучении теоретического материала особое внимание необходимо обратить на взаимосвязь между литейными свойствами металлов и сплавов, и их положении на диаграмме состояния конкретного сплава. При проведении лекций необходимо использовать современные программы по моделированию литейных процессов для наглядности и облегчения понимания протекания многофакторного процесса кристаллизации металлов и сплавов.

При проведении практических работ главное внимание следует уделять практическим навыкам по изготовлению литейных проб для определения технологических свойств сплавов.

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.

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 должна обеспечить выработку навыков самостоятельно творческого подхода к решению задач, направленных на закрепление знаний, полученных при аудиторных занятиях.

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
- подготовка к контрольным работам.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

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

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

«Черные и цветные сплавы литейного производства»

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, контрольная работа, письменные опрос, практические занятия.

Обучение по дисциплине «Черные и цветные сплавы литейного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК-1.1. ***Знает:*** - Параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства; - Причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.2. ***Умеет:*** - Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК-1.3. ***Владеет:*** - Назначение технологических режимов технологических операций 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	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. Рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по пройденному разделу, теме, проблеме и т.п.	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.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет

Промежуточная аттестация по результатам освоения материала дисциплины. Освоение материала дисциплины регулируется 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.

Шкала оценивания	***Описание***
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой и обучающейся набрал по балльно-рейтинговой системе более 55% от максимальной суммы баллов
Не зачтено	Не выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой и обучающейся набрал по балльно-рейтинговой системе менее 55% от максимальной суммы баллов.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

В процессе обучения, для текущего контроля успеваемости, используются новая сто бальная рейтинговая система, которая включает в себя следующие оценочные средства:

- инициативность студента на лекции, заключающаяся в ответе на поставленные вопросы, при проведении лекций (от 0 до 2 баллов). При этом данные баллы учитываются сверх ста баллов и не учитываются при формировании интервалов получения итоговой оценки в таблицах Excel;
- короткий письменный опрос по пройденному материалу в начале следующего занятия (от 0 до 2 баллов);
- две контрольные работы, состоящие из 11 вопросов, по завершении двух разделов дисциплины (от 0 до 22 баллов);
- при использовании он-лайн курсов (дистанционного образования) текущий контроль и промежуточная аттестация освоения дисциплины проводится с использованием тестирования (банка тестовых заданий).

Промежуточная аттестация студентов по учебной дисциплине проводится в соответствии с планом ООП – зачет. К промежуточной аттестации студент допускается только при выполнении всех заданий по практическим работам, кроме того, студенту необходимо набрать не менее 40 баллов по рейтинговой системе оценки знаний.

7.3.1.1. Тестирование (применение он-лайн образовательных технологий)

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.

7.3.1.2 Контрольные работы

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).

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 7 семестре обучения в форме зачета.

Зачет проводится как подведение итогов работы за семестр. Работа по дисциплине оцнивается 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.

Приложение 2

Тематический план содержания дисциплины «Черные и цветные сплавы литейного производства»
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. Цели и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в общей структуре подготовки бакалавров, связь с другими дисциплинами. Теория плавления и кристаллизации металлов и сплавов**	7	1	2			14								
1.2	**Технологические (литейные) свойства сплавов. Склонность сплавов к усадочным раковинам и пористости. Линейная усадка сплавов и отливок.**	7	2	2			8								
1.3	**Усадочные напряжения. Формирование остаточных напряжений.**	7	3				8								
1.4	**Склонность сплавов и отливок к горячим и холодным трещинам.**	7	4				8								
1.5	**Газонасыщенность сплавов. Неметаллические включения.**	7	5				8								
1.6	**Ликвация. Зависимость механических свойств от толщины стенок отливок.**	7	6				8								

1.7	**Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств железоуглеродистых сплавов**	1	7				2								
1.8	**Практическое занятие 1.** Черные сплавы. Чугуны. Стали. Практическое занятие. Черные сплавы. Маркировка. Общие положения и классификация. Область применения.	1	8		2		8								
1.9	**Общая характеристика, формирование литой структуры и особенности литейных свойств сплавов цветных металлов**	1	9				2								
1.10	**Практическое занятие 2.** Цветные сплавы. Медные сплавы. Алюминиевые сплавы. Цинковые сплавы. Титановые сплавы. Практическое занятие. Цветные сплавы. Маркировка, классификация, область применения.	1	10		2		5								
1.11	**Практическое занятие 2.** Цветные сплавы. Медные сплавы. Алюминиевые сплавы. Цинковые сплавы. Титановые сплавы. Практическое занятие. Цветные сплавы. Маркировка, классификация, область применения.	1	11				5								
1.12	**Исходные материалы для приготовления литейных сплавов**	1	12				8								
1.13	**Принципы разработки литейных сплавов и методы оптимизации их химического состава**	1	13				4								
1.14	**Принципы разработки литейных сплавов и методы оптимизации их химического состава**	1	14				4								
1.15	**Химическая термодинамика о направлении и полноте протекания реакций**	1	15	2											
1.16		1	16												
	Форма аттестации		**18-21**											**3**	
	Всего часов по дисциплине			**6**	**8**		**98**								