

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.4.2 Технология литейного производства»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.4.2 Технология литейного производства» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол № 7 от "4" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

подпись



Юршев В.И.

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись



Тавтилов И.И.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись



Юршев В.И.

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись




Биктимирова С.А.

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись



Черноусова А.М.

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Тавтилов И.И., 2025

© ОГУ, 2025

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование навыков самостоятельного решения проектных задач на различных стадиях проектирования литейной формы, обеспечивающих получение точных отливок в условиях комплексно-механизированных и автоматизированных производств.

Задачи:

- вооружить будущих специалистов знаниями по современной технологии получения отливок;
- научить выявлять причины возникновения и разрабатывать мероприятия по ликвидации дефектов в отливках;
- формулировать требования к технологическим процессам;
- находить оптимальные технологические решения для получения высококачественных отливок при минимальных трудовых и материальных затратах;
- оценивать воздействие технологических процессов на окружающую среду.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Технология конструкционных материалов, Б1.Д.Б.30 Технология конструкционных материалов (технологические процессы в машиностроении)*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен модернизировать существующие и разрабатывать новые технологические процессы изготовления и восстановления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы оборудования, обеспечивающих заданный уровень качества продукции	ПК*-2-В-1 Осуществляет планирование и проведение комплексных испытаний оборудования, исследование технологических процессов изготовления и восстановления деталей ПК*-2-В-2 Оптимизирует режимы работы оборудования, технологические процессы ПК*-2-В-3 Формирует конструкцию оборудования для термической и химико-термической обработки и определяет перспективы ее усовершенствования	Знать: <ul style="list-style-type: none">- методику планирования и проведения комплексных испытаний оборудования, исследование технологических процессов литья;- современные способы изготовления литейных форм и проектирования и производства литейной оснастки;- методы разработки технологического процесса получения отливок в песчаных формах и специальными методами литья. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- формировать конструкцию оборудования при разработке технической документации в виде чертежей модельно-опочной оснастки, технологических карт и инструкций на изготовление отливок;- осуществлять контроль качества формовочных материалов и смесей, технологии формовки, заливки и очистки отливок;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>- организовывать и осуществлять научные исследования в области смесеприготовления, изготовления форм и стержней; руководить модельным, смесеприготовительным, стержневым, формовочно-заливочно-выбивным и термообрубным отделениями литейного цеха;</p> <p>- анализировать природу дефектов и причины брака отливок и разрабатывать мероприятия по их устранению.</p> <p>Владеть:</p> <p>- опытом оптимизации режимов работы оборудования, технологические процессы литейного производства;</p> <p>- опытом проводить исследования технологических процессов, литературный и патентный поиск с применением информационных средств и технологий.</p> <p>- знаниями анализа основных научно-технических проблем проектирования литейной технологии.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	14,25	14,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	93,75	93,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Возникновение и развитие литейного производства. технологии производства. Схемы	14	2	2		10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	технологических процессов. Формовочные и стержневые смеси. Назначение, способы уплотнения. Ручная, почвенная, машинная формовка. Технологические процессы изготовления стержней.					
2	Операции, выполняемые при сборке, заливке и охлаждении форм. Технология заливки форм. Охлаждение отливок. Способы выбивки форм и стержней.	14	2	2		10
3	Обеспечение качества отливок. Контроль технологического процесса изготовления отливок. Художественное литье.	12	2			10
4	Контроль качества формовочных и стержневых смесей. Выбор смесей.	12	2			10
5	Дефекты в отливках. Несоответствие по геометрии. Несплошности в теле отливки. Качество литых поверхностей.	10				10
6	Модельно-литейная оснастка: материалы и конструирование Классификация и показатели точности отливок. Конструирование литой детали отливаемой в песчаные формы. Разработка технологического процесса. Получение отливок, стержней.	12				12
7	Классификация прибылей. Конструирование и расчет прибылей. Литниковые системы и требования к ним. Типы и инженерные методы расчета литниковых систем. Холодильники для стальных и чугунных отливок. Определение габаритов опок и расчет крепления форм.	12		2		10
8	Оформление и порядок разработки технологического процесса. Особенности получения отливок из разных сплавов в песчано-глинистых формах.	12				12
9	Технология и основные принципы специальных способов литья	10				10
	Итого:	108	8	6		94
	Всего:	108	8	6		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
Модуль 1. Изготовление разовых литейных форм и стержней		
1	Возникновение и развитие технологии литейного производства. Схемы технологических процессов. Формовочные и	Введение. Краткий обзор истории развития технологии формообразования отливок. Структура выпуска отливок и использование различных технологий. Последовательность изготовления разовой литейной формы. Схемы технологических процессов получения отливок. Основные понятия и термины. Структура выпуска отливок с использованием различных

	<p>стержневые смеси. Назначение, способы уплотнения. Ручная, почвенная, машинная формовка. Технологические процессы изготовления стержней.</p>	<p>технологий. Общие технологические схемы изготовления отливок. Типы литейного производства. Требования к смесям. Составы смесей для формовки. Уплотнение смесей. Почвенная формовка. Ручная формовка в опоках. Разновидности процессов формовки. Назначение, способы машинной формовки. Способы уплотнения смесей на машинах при изготовлении форм и стержней. Способы извлечения моделей. Характеристика способа. Изготовление моделей и форм. Влияние технологических факторов на качество отливок. Автоматические линии. Изготовление ПГ-форм на АФЛ. Технология безопочной формовки. Вакуумно-импульсная формовка. Классификация процессов. Уплотнение стержневой смеси. Современные технологии изготовления стержней.</p>
2	<p>Операции, выполняемые при сборке, заливке и охлаждении форм. Технология заливки форм. Охлаждение отливок. Способы выбивки форм и стержней.</p>	<p>Сборка литейных форм. Способы крепления форм под заливку. Расчет давления жидкого металла на элементы литейной формы. Температурный режим заливки. Технология заливки, механизация и автоматизация. Продолжительность охлаждения отливки в форме. Способы выбивки форм. Выбивка форм. Выбивка стержней. Обрубка, зачистка и термообработка отливок.</p>
<p>Модуль 2. Обеспечение качества литых изделий</p>		
3	<p>Обеспечение качества отливок. Контроль технологического процесса изготовления отливок. Художественное литье.</p>	<p>Цель контроля литейной технологии. Контроль исходных формовочных материалов. Контроль формовочного инструмента. Контроль форм и стержней. Развитие художественного литья. Литье колоколов. Статуарное литье. Уральское искусство литья. Способы художественного литья.</p>
4	<p>Контроль качества формовочных и стержневых смесей. Выбор смесей.</p>	<p>Структура смеси. Назначение формовочных и стержневых смесей. Требования к смесям. Контроль качества смесей.</p>
5	<p>Дефекты в отливках. Несоответствие по геометрии. Несплошности в теле отливки. Качество литых поверхностей.</p>	<p>Классификация дефектов. Несоответствие по геометрии. Дефекты поверхности. Дефекты несплошности в теле отливки. Включения. Несоответствие по структуре. Оценка качества литой поверхности, влияние качества поверхности отливки на ее свойства. Условия получения качественных поверхностей форм. Пригар на поверхности отливок. Мероприятия, предупреждающие образование пригара.</p>
<p>Модуль 3. Основные принципы проектирования технологического процесса получения отливок</p>		

6	<p>Модельно-литейная оснастка: материалы и конструирование</p> <p>Классификация и показатели точности отливок.</p> <p>Конструирование литой детали отливаемой в песчаные формы.</p> <p>Разработка технологического процесса. Получение отливок.</p> <p>Конструирование стержней.</p>	<p>Модельный комплект, его состав, назначение. Опочная оснастка, назначение, требования к конструкции.</p> <p>Конструирование моделей и стержневых ящиков.</p> <p>Техническое обоснование выбора материала моделей.</p> <p>Конструирование деревянных и металлических моделей.</p> <p>Конструирование стержневых ящиков.</p> <p>Классификация отливок. Показатели точности отливок.</p> <p>Технические требования к отливкам</p> <p>Оценка технологичности литой детали. Разработка рациональной конструкции литой детали.</p> <p>Выбор способа изготовления форм. Выбор положения отливки при заливке и назначение поверхности разъема формы.</p> <p>Определение припусков на усадку. Формовочные уклоны, технологические пополнения.</p> <p>Определение количества и конструкции стержней. Знаки стержней. Выбор конструкции и размеров.</p>
7	<p>Классификация прибылей.</p> <p>Конструирование и расчет прибылей.</p> <p>Литниковые системы и требования к ним. Типы и инженерные методы расчета литниковых систем. Холодильники для стальных и чугунных отливок.</p> <p>Определение габаритов опок и расчет крепления форм.</p>	<p>Назначение прибылей. Классификация прибылей. Выбор месторасположения прибылей</p> <p>Назначение и классификация прибылей. Выбор месторасположения прибылей. Определение формы и размеров прибылей, питающих бобышек.</p> <p>Назначение и виды литниковых систем. Элементы литниковых систем и требования, предъявляемые к ним.</p> <p>Способы подвода металла в форму.</p> <p>Типы литниковых систем, их достоинства и недостатки.</p> <p>Методы расчета литниковых систем для отливок, получаемых в ПГ-формах.</p> <p>Холодильники внутренние и наружные. Выбор места установки холодильников. Методы расчета холодильников.</p> <p>Требования к размещению отливок в форме. Принципы выбора опок.</p> <p>Загрузка собранных форм, определение веса груза.</p>
8	<p>Оформление и порядок разработки технологического процесса. Особенности получения отливок из разных сплавов в песчано-глинистых формах.</p>	<p>Создание чертежа модельных указаний. Требования к чертежу отливки.</p> <p>Разработка и оформление карты технологического процесса изготовления отливки.</p> <p>Технология формовки отливок из стали. Отливки из ковкого, высокопрочного и белого чугунов. Особенности литейной формы отливок из алюминиевых сплавов.</p>
9	<p>Технология и основные принципы специальных способов литья</p>	<p>Сущность способов литья и области их применения. Литье в постоянные формы: кокиль, под давлением, центробежное.</p> <p>Литье в разовые формы: оболочковые, по выплавляемым моделям.</p>

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Технология изготовления разовых форм	2
2	2	Определение положения отливки при заливке и назначение разъема формы и модели	2
3	7	Конструирование и расчет прибылей.	2
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Технологические процессы машиностроительного и ремонтного производства [Текст] : учеб. для вузов / [С. И. Богодухов и др.]; под общ. ред. С. И. Богодухова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 713 с. : ил. - Библиогр.: с. 634-637. - Прил.: с. 638-713. - ISBN 978-5-4417-0029-0.

2 Основы проектирования заготовок в автоматизированном машиностроении : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов [и др.]. – Москва : Машиностроение, 2009. – 432 с. – ISBN 978-5-94275-467-9.

5.2 Дополнительная литература

1 Тавтилов, И. Ш. Технология литейного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев, В. С. Репях; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. материаловедения и технологии материалов. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - ISBN 978-5-7410-2078-8. - 110 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/74949_20180629.pdf

2 Свойства машиностроительных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Е. С. Козик. ГОУ ВПО ОГУ - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 203 с. :

5.3 Периодические издания

1 Вестник машиностроения: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2024.

2 Технология машиностроения: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015-2024.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Ресурсы электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.orenport.ru/>).

2 Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.fips.ru>.

3 Ежемесячное периодическое научно-техническое и производственное печатное издание «Черные металлы»: [сайт] – Режим доступа: <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5/>

4 Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов»: [сайт] – Режим доступа: <http://mitom.folium.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Операционная система РЕД ОС для образовательных целей (лицензионный договор от 07.10.2022 № 239/44) и операционная система РЕД ОС. Стандартная ред. (также договора от 09.12.2022 № 311/44). Режим доступа: <https://redos.red-soft.ru/>;

2 Пакет офисных приложений LibreOffice. Режим доступа: <https://ru.libreoffice.org/>;

3 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа <http://aist.osu.ru>;

4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: <http://garant.net.osu.ru>;

5 Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» Режим доступа: <http://moodle.osu.ru>;

6 Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU») На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской, экраном, тематическими стендами, плакатами, схемами.

Для проведения практических занятий используются:

- лаборатория технологических процессов машиностроения, в которой имеются нагревательные печи для плавления металла, участок литья.

- лаборатория металлообработки со станками: токарные, сверлильные, шлифовальные, фрезерные и другие.

Помещение для самостоятельной работы, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, информационно-измерительных систем, комплектов плакатов, схем, натуральных образцов, таблиц, раздаточного материала для иллюстраций лекций. Необходимые технические и электронные средства обучения и контроля имеются в лабораториях, располагающихся в перечисленных выше аудиториях.