Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра производственных технологий обработки материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Технология литейного производства»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение в машиностроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.23 Технология литейного производства*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра производственных технологий обработки материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра производственных технологий обработки материалов — *подпись* — Е.Ю. Приймак
наименование кафедры *расшифровка подписи*

Исполнители:
старший преподаватель — *подпись* — Д.С. Парамонов
должность *расшифровка подписи*

старший преподаватель — *подпись* — Е.А. Кузьмина
должность *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов — *личная подпись* — Е.Ю. Приймак
код наименование *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Главный библиограф — *личная подпись* — Т.А. Гасанова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ
личная подпись — А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Парамонов Д.С., 2026
Кузьмина Е.А.
© ОГУ, 2026

1 Цели 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 базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Технология конструкционных материалов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.12 Контроль качества готовых изделий*

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
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1-В-2 Использует в профессиональной деятельности фундаментальные естественнонаучные и общеинженерные знания ОПК-1-В-3 Выполняет задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, анализируя последние достижения в естественных и инженерных науках	**Знать:** современные фундаментальные естественнонаучные и общеинженерные знания для изучения современных способов изготовления литейных форм и проектирования и производства литейной оснастки. **Уметь:** применять фундаментальные естественнонаучные и общеинженерные знания при разработке технической документации в виде чертежей модельно-опочной оснастки, технологических карт и инструкций на изготовление отливок. **Владеть:** опытом применения современных способов изготовления литейных форм и проектирования и производства литейной оснастки, анализируя последние достижения в естественных и инженерных науках.
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной	ОПК-6-В-1 Разрабатывает порядок принятия решений при проектировании технологических процессов,	**Знать:** порядок принятия решений при проектировании технологических процессов, выборе и испытаниях сложного

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	выборе и испытаниях сложного оборудования ОПК-6-В-2 Выбирает технические средства и технологии, отвечающие критериям ресурсосбережения и энергоэффективности	оборудования и современных способов изготовления литейных форм, а также проектирования и производства литейной оснастки. **Уметь:** выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии изготовления литейных форм, а также проектирования и производства литейной оснастки. **Владеть:** опытом применения технических средств и технологий, отвечающие критериям ресурсосбережения и энергоэффективности в области изготовления литейных форм, а также проектирования и производства литейной оснастки.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**252**	**252**
Контактная работа:	**103,25**	**103,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация16+6	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к лабораторным занятиям* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**148,75**	**148,75**
Вид итогового контроля	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Возникновение и развитие технологии литейного производства. Схемы технологических процессов. Формовочные и стержневые смеси. Назначение, способы уплотнения. Ручная, почвенная, машинная формовка. Технологические процессы изготовления стержней.	28	4	4	4	16
2	Операции, выполняемые при сборке, заливке и охлаждении форм. Технология заливки форм. Охлаждение отливок. Способы выбивки форм и стержней.	30	4	4	4	18
3	Обеспечение качества отливок. Контроль технологического процесса изготовления отливок. Художественное литье.	36	4	4	8	20
4	Контроль качества формовочных и стержневых смесей. Выбор смесей.	32	4	4	4	20
5	Дефекты в отливках. Несоответствие по геометрии. Несплошности в теле отливки. Качество литых поверхностей.	18	4			14
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.	22	4	4		14
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.	40	4	8	14	14
8	Оформление и порядок разработки технологического процесса. Особенности получения отливок из разных сплавов в песчано-глинистых формах.	16	2	-		14
9	Технология и основные принципы специальных способов литья	30	4	6		20
	Итого:	252	34	34	34	150
	Всего:	252	34	34	34	150

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Возникновение и развитие технологии литейного производства. Схемы технологических процессов. Формовочные и стержневые смеси. Назначение, способы уплотнения. Ручная, почвенная, машинная формовка.	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 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.

	Технологические процессы изготовления стержней.	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.
2	Операции, выполняемые при сборке, заливке и охлаждении форм. Технология заливки форм. Охлаждение отливок. Способы выбивки форм и стержней.	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.
3	Обеспечение качества отливок. Контроль технологического процесса изготовления отливок. Художественное литье.	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.
4	Контроль качества формовочных и стержневых смесей. Выбор смесей.	Структура смеси. Назначение формовочных и стержневых смесей. Требования к смесям. Контроль качества смесей.
5	Дефекты в отливках. Несоответствие по геометрии. Несплошности в теле отливки. Качество литых поверхностей.	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.
6	Модельно-литейная оснастка: материалы и конструирование Классификация и показатели точности отливок. Конструирование литой детали, отливаемой в песчаные формы. Разработка технологического процесса. Получение отливок. Конструирование стержней.	Модельный комплект, его состав, назначение. Опочная оснастка, назначение, требования к конструкции. Конструирование моделей и стержневых ящиков. Техническое обоснование выбора материала моделей. Конструирование деревянных и металлических моделей. Конструирование стержневых ящиков. Классификация отливок. Показатели точности отливок. Технические требования к отливкам Оценка технологичности литой детали. Разработка рациональной конструкции литой детали. Выбор способа изготовления форм. Выбор положения отливки при заливке и назначение поверхности разъема формы. Определение припусков на усадку. Формовочные уклоны, технологические пополнения. Определение количества и конструкции стержней. Знаки стержней. Выбор конструкции и размеров.

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.	Назначение прибылей. Классификация прибылей. Выбор месторасположения прибылей Назначение и классификация прибылей. Выбор месторасположения прибылей. Определение формы и размеров прибылей, питающих бобышек. Назначение и виды литниковых систем. Элементы литниковых систем и требования, предъявляемые к ним. Способы подвода металла в форму. Типы литниковых систем, их достоинства и недостатки. Методы расчета литниковых систем для отливок, получаемых в ПГ-формах. Холодильники внутренние и наружные. Выбор места установки холодильников. Методы расчета холодильников. Требования к размещению отливок в форме. Принципы выбора опок. Загрузка собранных форм, определение веса груза.
8	Оформление и порядок разработки технологического процесса. Особенности получения отливок из разных сплавов в песчано-глинистых формах.	Создание чертежа модельных указаний. Требования к чертежу отливки. Разработка и оформление карты технологического процесса изготовления отливки. Технология формовки отливок из стали. Отливки из ковкого, высокопрочного и белого чугунов. Особенности литейной формы отливок из алюминиевых сплавов.
9	Технология и основные принципы специальных способов литья	Сущность способов литья и области их применения. Литье в постоянные формы: кокиль, под давлением, центробежное. Литье в разовые формы: оболочковые, по выплавляемым моделям.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Технология изготовления разовых форм	4
2	2	Определение положения отливки при заливке и назначение разъема формы и модели	4
3	3	Технология художественного литья	8
4	4	Определение свойств формовочных и стержневых смесей	4
5	7	Конструирование и расчет прибылей	6
6	7	Конструирование и расчет литниковых систем	8
		Итого:	34

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Технологические приемы получения отливок в песчано-глинистых формах	4
2	2	Принципы конструирования литейной формы	4
3	3	Определение дефектов в отливках из черных сплавов.	4
4	4	Принципы конструирования литейных стержней	4
5	6	Изготовление стержней и способы их упрочнения	4
6	7	Конструирование и расчет питающих бобышек и выпоров для	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		чугунного литья	
7	7	Определение размеров опок	4
8	9	Специальные способы литья. Литье по выплавляемым моделям	6
		Итого:	34

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 [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов [и др.]. - М. : Машиностроение, 2009. - 432 с. : ил. - Прил.: с. 365-429. - Библиогр.: с. 430-431. - ISBN 978-5-94275-467-9.

5.2 Дополнительная литература

1 Технология литейного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / И. Ш. Тавтилов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. материаловедения и технологии материалов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.07 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 110 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/74949_20180629.pdf - ISBN 978-5-7410-2078-8.

2 Богодухов, С. И. Свойства машиностроительных материалов [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности "Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов" / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Е. С. Козик; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 203 с. : ил. - Библиогр.: с. 201-202. - ISBN 978-5-7410-0971-0.

5.3 Периодические издания

1 Металловедение и термическая обработка металлов: журнал. - Москва : Агенство «Роспечать».

2 Frontier Materials & Technologies: журнал. - ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» https://vektornaukitech.ru/jour?locale=en_US

3 Металловедение и термическая обработка металлов : журнал. - Москва : ИД "Фолиум", 2023 - № 1 -12, 2024 - № 1-12.

4 Физика металлов и металловедение : журнал. - Москва : Российская академия наук, 2023 – Т. 124, № 1-12, 2024 – Т. 125, № 1-12

5 Деформация и разрушение материалов : журнал. - Москва : ООО "Наука и технологии", 2024 - № 1-12, 2025 - № 1-9.

6 Черные металлы : журнал. - Москва : АО "Издательский дом "Руда и Металлы".

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

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».

3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/ .

4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для проведения лабораторных работ и практических занятий используются лаборатории материаловедения, пробоподготовки и структурных исследований, которые имеют следующее оборудование и приборы: оптико-цифровой металлографический микроскоп OLYMPUS DSX1000 (1 шт.); микротвердомер ПМТ-3М; многофункциональный твердомер типа Роквелл марки ОКПД2; шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов Metkon; настольный растровый электронный микроскоп с системой микроанализа JTOL JCM-6000; прецизионный металлографический отрезной станок, MICRCUT 151, установка электролитического полирования и травления PULITROL; дифрактометр рентгеновский МД-10; оптико-эмиссионный спектрометр Labspark 1000; комплект образцов высоколегированных сталей (конструкционных, инструментальных, специального назначения); набор химреактивов для травления образцов микрошлифов; сканер механических напряжений "Stress Vision LAB"; комплект кодотранспорантов по курсу материаловедение; плакаты.