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.17 Технология конструкционных материалов»

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.17 Технология конструкционных материалов*» 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 _____ Е.Ю. Приймак
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

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

доцент _____ Е.Ю. Приймак
должность *подпись* *расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф ГСО _____ Г.С. Гогаитис
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Парамонов Д.С., 2026
Приймак Е.Ю.
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- приобретение новых знаний о методах анализа и способах изучения структуры и свойств материалов, сплавов и неметаллических материалов; о физической сущности явлений, происходящих в металлах под воздействием различных факторов в процессе их получения и обработки

Задачи:

- изучить методы и сущность процессов получения металлов и сплавов;
- знать варианты, достоинства и недостатки технологических методов и способов производства, и обработки материалов;
-уметь выбирать оптимальные варианты материалов, в зависимости от условий применения изделия;
- уметь выбирать способы получения и обработки материалов литьём, давлением, сваркой, резанием.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.10 Введение в специальность*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Технология литейного производства, Б1.Д.В.3 Системы искусственного интеллекта в материаловедении, Б1.Д.В.6 Основы технологии машиностроения, Б1.Д.В.13 Обработка металлов давлением*

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-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2-В-1 Осуществляет проектирование технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	**Знать:** - методы проектирование технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов. **Уметь:** - проектировать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов. **Владеть:** - опытом обобщения полученной информации в области проектирования технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6-В-1 Разрабатывает порядок принятия решений при проектировании технологических процессов, выборе и испытаниях сложного оборудования ОПК-6-В-2 Выбирает технические средства и технологии, отвечающие критериям ресурсосбережения и энергоэффективности ОПК-6-В-3 Формирует безопасные принципы управления процессами термической и химикотермической обработки	**Знать:** - принципы принятия решений при проектировании технологических процессов для изучения современной технологии получения конструкционных материалов. **Уметь:** - выбирать технические средства и технологии, отвечающие критериям ресурсосбережения и энергоэффективности. **Владеть:** - навыками формирования безопасных принципов управления процессами термической и химикотермической обработки при получении конструкционных материалов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**216**	**360**
Контактная работа:	**102,25**	**81,25**	**183,5**
Лекции (Л)	34	16	50
Практические занятия (ПЗ)	34	32	66
Лабораторные работы (ЛР)	34	32	66
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**41,75**	**134,75**	**176,5**
Вид итогового контроля	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия. Конструкционные материалы в машиностроении, их строение и свойства. Основы производства черных и цветных металлов	24	10	-	-	14
2	Основы литейного производства	68	12	34	8	14
3	Основы сварочного производства	52	12	-	26	14
	Итого:	144	34	34	34	42

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Основы обработки металлов давлением	90	6	32	8	44
5	Основы технологии получения композиционных и неметаллических материалов	52	4		4	44
6	Основы технологии обработки металлов резанием	74	6		20	48
	Итого:	216	16	32	32	136
	Всего:	360	50	66	66	178

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение, основные понятия. Конструкционные материалы в машиностроении, их строение и свойства. Основы производства черных и цветных металлов	Предмет ТКМ. Роль металлов в современной технике. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические и композиционные материалы. Влияние состава и строения на комплекс свойств и область применения различных конструкционных материалов. Физические, механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Определение механических свойств при статических, динамических, переменных и других нагрузках. Общая характеристика металлургических процессов. Огнеупорные материалы, топливо, флюсы. Производство чугуна. Сущность доменного процесса. Продукты доменного производства и их применение. Производство стали. Сущность процесса передела чугуна в сталь. Получение стали в мартеновских печах, кислородных конверторах, электропечах. Разливка стали и получение слитков. Способы повышения качества стали. Сущность и содержание технологических процессов получения цветных металлов и сплавов на основе меди, алюминия, магния и титана. Требования экологической безопасности к металлургическому производству.

2	Основы литейного производства.	Классификация способов получения заготовок. Общая характеристика основных технологий получения заготовок и деталей в машиностроении. Общая характеристика литейного производства. Способы получения отливок. Изготовление отливок в песчаных формах. Формовочные и стержневые смеси. Модельная оснастка. Литниковая система. Изготовление отливок в оболочковых формах. Сущность способа. Изготовление отливок по выплавляемым моделям. Изготовление отливок в постоянных металлических) формах: в кокиль, под давлением, центробежным способом. Технологические возможности различных способов получения отливок и области применения. Чертеж отливки. Плавильные агрегаты и плавка литейных сплавов. Литейные сплавы и их свойства. Изготовление отливок из чугуна, стали, сплавов на основе меди, алюминия, магния. Особенности технологического процесса и области применения отливок из различных сплавов.
3	Основы сварочного производства.	Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки. Дуговая сварка. Электрическая дуга и ее свойства. Основные металлургические процессы в сварочной ванне. Структурные изменения в зоне термического влияния. Структура сварного соединения. Сварочные источники питания. Их характеристики, электрические схемы, способы регулирования. Ручная дуговая сварка. Типы швов. Подготовка изделий под сварку. Электроды для ручной дуговой сварки. Определение режимов сварки. Оборудование для ручной дуговой сварки. Сварка под слоем флюса. Особенности и преимущества по сравнению с ручной дуговой сваркой. Сварка в защитном газе. Электрошлаковая сварка. Плазменная сварка. Электронно-лучевая сварка. Контактная сварка. Газовая сварка металлов. Оборудование для газовой сварки. Термические способы резки металла (газокислородная, плазменная, лазерная).
4	Основы обработки металлов давлением.	Общая характеристика обработки металлов давлением. Факторы, влияющие на пластичность металла. Температурный интервал обработки давлением. Основные виды ОМД. Прокатное производство. Сущность процессов прокатки и прокатные станы. Производство основных видов проката. Продукция прокатного производства. Сортамент. Прессование и волочение. Ковка. Основные операции ковки. Оборудование для ковки. Разработка чертежа поковки. Объемная штамповка. Сущность и разновидность объемной штамповки. Оборудование для объемной штамповки. Штамповка на молотах и прессах. Штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Листовая штамповка. Разделительные и формоизменяющие операции. Области применения процессов листовой штамповки.
5	Основы технологии получения композиционных и неметаллических материалов	Композиционные материалы, классификация, особенности строения и свойств. Способы производства и область применения изделий из композиционных материалов. Технология получения заготовок из композиционных полимерных материалов в зависимости от физического состояния полимеров, их поведения под действием теплоты и других факторов: переработка в вязкотекучем состоянии (прессование, литье под давлением, выдавливание и др.); переработка в вязкоэластичном состоянии (пневмо- и вакуумформовка, штамповка); получение изделий из жидких полимеров (контактная формовка, вихревое напыление, центробежная формовка); переработка в твердом состоянии (разделительная штамповка, обработка резанием); сварка и склеивание и др. Состав и свойства резиновых технических материалов. Изготовление полуфабрикатов и изделий из них.
6	Основы	Основные методы обработки резанием. Движения резания. Схемы

	технологии обработки металлов резанием.	обработки. Элементы резания. Геометрия срезаемого слоя. Физические основы резания металлов. Процесс стружкообразования. Явления сопровождающие этот процесс. Тепловые явления при резании. Износ режущего инструмента. Влияние смазочно-охлаждающей жидкости на процесс резания Классификация металлорежущих станков. Назначение, технологические возможности и классификация станков токарной группы. Основные схемы обработки и применяемый инструмент. Режимы резания при точении. Назначение, технологические возможности и классификация станков сверлильно-расточной группы. Основные геометрические параметры сверл, зенкеров, разверток. Режимы резания при сверлении, зенкеровании, развертывании. Технологические методы формообразования поверхностей деталей машин с использованием абразивного инструмента. Технологические возможности метода обработки поверхностей шлифованием. Назначение метода. Физическая сущность и особенности процесса шлифования. Абразивные материалы. Характеристика метода по применяемому оборудованию и инструменту. Назначение, технологические возможности фрезерования. Классификация фрезерных станков. Режимы резания при фрезеровании. Основные типы фрез. Зубонарезание: инструмент и станки.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Изготовление литейной формы	4
2	2	Определение линейной и литейной усадок	4
3	3	Изучение конструкции и исследование характеристик сварочных трансформаторов	2
4	3	Изучение источников питания сварочной дуги постоянного тока	4
5	3	Изучение технологии и оборудования для сварки в среде углекислого газа	4
6	3	Технология контактной сварки	4
7	3	Изучение технологии дуговой сварки под слоем флюса	4
8	3	Исследование стабильности горения сварочной дуги при электрической сварке открытой дугой.	2
9	3	Исследование влияния силы сварочного тока на величину коэффициента наплавки	2
10	3	Приобретение практических навыков при ручной дуговой сварке	4
11	4	Изучение металлосберегающих технологий радиального обжатия и накатки	2
12	4	Устройство и работа гидравлического пресса	2
13	4	Изучение процесса осадки	2
14	4	Изучение устройства и принципа действия кривошипного пресса	2
15	5	Изучение технологии изготовления деталей из пластмасс методом прессования	4
16	6	Режущий инструмент (материалы, конструкция, геометрия).	4
17	6	Устройство и назначение токарных станков, ознакомление с элементами резания	4
18	6	Обработка заготовок на сверлильных станках	4
19	6	Обработка и назначение фрезерных станков, обработка заготовок.	4

20	6	Обработка заготовок на шлифовальных станках	4
		Итого:	66

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Проектирование отливки, получаемой в песчаной литейной форме	2
2	2	Термины и пояснения	2
3	2	Анализ чертежа детали с точки зрения технологичности её конструкции	2
4	2	Выбор вида песчаной литейной формы, установление положения отливки в форме при заливке и места разъёма модели и формы	2
5	2	Установление параметров точности отливки	2
6	2	Установление допусков линейных и угловых размеров, допусков формы и неровноосности поверхностей отливки	4
7	2	Назначение припусков на обработку отливки	4
8	2	Расчет номинальных размеров отливки	4
9	2	Установление предельных отклонений размеров отливки и назначение формовочных уклонов, галтелей и других технологических напусков	4
10	2	Расчёт массы детали и отливки, установление класса точности и допуска массы отливки, определение номинальной массы отходов и расчёт КИМ	4
11	2	Разработка и оформление карты проектирования отливки и графического документа на отливку	4
12	4	Проектирование стальной штампованной поковки	2
13	4	Термины и пояснения	2
14	4	Общие технические условия на штампованные поковки	2
15	4	Анализ чертежа детали с точки зрения технологичности её конструкции	2
16	4	Выбор способов нагрева и штамповки, типа оборудования и оснастки, определение места расположения поверхности разъёма штампа	2
17	4	Установление индекса массы, конструктивных характеристик и исходного индекса поковки	2
18	4	Назначение припусков на механическую обработку	2
19	4	Расчёт номинальных линейных размеров поковки и установление радиусов закругления углов	2
20	4	Установление кузнечных напусков и расчёт дополнительных линейных размеров поковки	2
21	4	Расчёт номинальной массы поковки	2
22	4	Установление допускаемых отклонений размеров, допусков формы и расположения поверхностей поковки	4
23	4	Расчёт массы и размеров исходной заготовки (прутка), коэффициента использования металла	4
24	4	Разработка и оформление карты проектирования и графического документа на штампованную поковку	4
		Итого:	66

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Технология машиностроения [Текст] : в 2 т.: учеб. для вузов. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. Т. 1 : Основы технологии машиностроения / под ред. А. М. Дальского. - , 1999. - 564 с. : ил

2 Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учеб. для вузов / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 624 с. : ил. - Библиогр.: с. 594-597. - ISBN 978-5-94178-270-3.

5.2 Дополнительная литература

1 Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 560 с. : ил.; 32,55 печ. л. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8.

2 Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. для вузов / [В. Ф. Карпенков и др.] ; [ред. Н. М. Щербакова]. - М. : КолосС, 2006. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).. - ISBN 5-9532-0207-5 Кн. 2 : 2006. - 312 с. - Прил.: с. 279-303. - Библиогр.: с. 304-305. - Предм. указ.: с. 306-308. - ISBN 5-9532-0208-3.

3 Оськин, В. А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин, В. В. Евсиков . - М. : КолосС, 2008. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).. - ISBN 978-5-9532-0207-7. Кн. 1 : . - , 2008. - 447 с. : ил. - Библиогр.: с. 441. - ISBN 978-5-9532-0369-2.

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

5 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.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, 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 JEOL 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.