

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.18 Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки)

Надежность и диагностика объектов повышенной опасности

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.18 *Материаловедение и технология конструкционных материалов*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

протокол №8 от "24" 12 2020 г.

Заведующий кафедрой

материаловедения и технологии материалов

наименование кафедры

подпись

В.И. Юршев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

В.С. Репях

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

код наименование

личная подпись

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Репях В.С., 2021

© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- сформировать теоретические и практические знания у обучающихся о структуре и свойствах материалов и методах их обработки.

Задачи:

- изучить методы анализа и способы изучения структуры и свойств материалов;
- сформировать навыки выбора и использования обучающимися методов получения и обработки материалов и изделий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.12 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Техническая механика, Б.1.В.ОД.3 Планирование и организация эксперимента, Б.1.В.ОД.5 Основы теории надежности, Б.1.В.ОД.7 Модели и методы расчета надежности технических систем, Б.1.В.ОД.8 Расчет и проектирование сварных конструкций, Б.1.В.ОД.10 Коррозия и защита от коррозии, Б.1.В.ОД.13 Конструкции защитных сооружений, Б.1.В.ДВ.5.2 Теория колебаний и основы виброзащиты, Б.1.В.ДВ.6.1 Приближенные методы учета трения при расчетах и проектировании, Б.1.В.ДВ.6.2 Дефекты и повреждения деталей и конструкций, Б.1.В.ДВ.9.2 Оборудование машиностроительных производств, Б.2.В.П.1 Технологическая практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> - применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. <u>Владеть:</u> - умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
<u>Знать:</u> - источники информации по изучаемой тематике. <u>Уметь:</u> - подбирать необходимую информацию, анализировать, делать выводы, формулировать предложения. <u>Владеть:</u> - навыками самостоятельного решения поставленных задач, оформление информации в доступном для других виде.	ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде
<u>Знать:</u>	ПК-9 умением применять

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- закономерности формирования структуры и свойств материалов и методов контроля качества изделий машиностроения.</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять методы контроля состояния деталей машин и выявлять причины выхода их из строя.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками проведения мероприятий по предупреждению условий приводящих к нарушению технологических процессов и разработки мероприятий по их предупреждению.</p>	методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	15,25	13,25	28,5
Лекции (Л)	4	6	10
Практические занятия (ПЗ)	6	6	12
Лабораторные работы (ЛР)	4		4
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям.	128,75	94,75	223,5
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия. Строение металлов	24			4	20
2	Пластическая деформация и рекристаллизация. Теория сплавов. Железо и его сплавы, стали и чугуны	22	2			20
3	Термическая и химико-термическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных изделий	32		2		30
4	Легированные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами	22	2			20
5	Цветные металлы и сплавы	22		2		20
6	Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы	22		2		20
	Итого:	144	4	6	4	130

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Конструкционные материалы в машиностроении, их строение и свойства. Основы производства черных и цветных металлов	18	2			16
8	Основы литейного производства	18		2		16
9	Основы обработки металлов давлением	16				16
10	Основы сварочного производства	20	2	2		16
11	Основы технологии получения композиционных и неметаллических материалов	16				16
12	Основы технологии обработки металлов резанием	20	2	2		16
	Итого:	108	6	6		96
	Всего:	252	10	12	4	226

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение, основные понятия. Строение металлов

Предмет материаловедения. Основы кристаллографии. Механические свойства материалов и методы их определения. Строение металлов и сплавов. Характерные свойства металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов.

2 Пластическая деформация и рекристаллизация. Теория сплавов. Железо и его сплавы, стали и чугуны

Механизмы упругой и пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Строение сплавов. Диаграмма состояния двойных сплавов. Связь диаграммы состояний со свойствами металлов. Диаграмма состояния железо-цементит. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация углеродистых сталей. Свойства, маркировка и применение чугунов.

3 Термическая и химико-термическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных изделий

Технология термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск стали. Виды термической обработки. Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Азотирование стали. Цианирование стали. Диффузионная металлизация. Виды поверхностной закалки и области ее применения в индукционном нагреве.

4 Легированные стали и сплавы. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами

Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные инструментальные стали. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Жаростойкие, жаропрочные и нержавеющие стали и сплавы. Высокопрочные конструкционные стали.

5 Цветные металлы и сплавы

Магний и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Литейные алюминиевые сплавы. Медь и ее свойства. Латунь, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Состав и свойства бронз, их маркировка, свойства и применение.

6 Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы

Пластмассы, свойства и область применения. Резиновые материалы. Лакокрасочные материалы. Древесные материалы, их свойства. Керамика и стекла. Понятие о технологии получения порошков, их прессовании и спекании. Состав маркировка и обозначение порошковых сталей. Металлические фильтры, спеченные твердые сплавы. Основные типы композиционных материалов и принципы их создания. Материалы матриц и армирующих компонентов.

7 Конструкционные материалы в машиностроении, их строение и свойства. Основы производства черных и цветных металлов

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.

8 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.

9 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.

10 Основы сварочного производства

Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки. 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).

11 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.).

12 Основы технологии обработки металлов резанием

Основные методы обработки резанием. Движения резания. Схемы обработки. Элементы резания. Геометрия срезаемого слоя. Физические основы резания металлов. Процесс стружкообразования. 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, зенкерении, 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	1	Испытание металлов на твердость	2
2	1	Макро- и микроскопический метод исследования металлов и сплавов	2
		Итого:	4

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Закалка и отпуск углеродистых сталей	2
2	5	Цветные металлы, их сплавы	2
3	6	Твердые сплавы	2
4	8	Изготовление литейной формы	2
5	10	Изучение конструкции и исследование характеристик сварочных трансформаторов и источников питания сварочной дуги постоянного тока	2
6	12	Режущий инструмент (материалы, конструкция, геометрия).	2
		Итого:	12

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 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

Современные технологии: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2021.

Металловедение и термическая обработка: журнал. - М.: а/я Издательский дом «Фолиум», 2021.

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.fips.ru/> - Федеральный институт промышленной собственности.

<https://www.ptechology.ru/> - Передовые технологии России - комплексный информационный проект.

<https://www.sibpatent.ru/> - Перспективные технологии и новые разработки.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>);
4. Корпоративная платформа Microsoft Teams развернутая в «облаке» MS в рамках Подписки Microsoft Azure Dev Tools for Teaching

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных и практических занятий используется лаборатория сварки, оснащенная современными сварочными аппаратами, лаборатории оснащенные металлографическими микроскопами, муфельными печами, лаборатория технологических процессов машиностроения, в которой имеются нагревательные печи для плавления металла, кривошипные, гидравлические прессы и оборудование для металлосберегающих технологий (накатка резьбы, ротационное обжатие и другие).

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