

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Васильева Валерия
Владиславовна

От кафедры составителя:
Заведующий кафедрой инженерного
материаловедения и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:
Заведующий кафедрой

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области материаловедения, взаимосвязи между строением и структуры различных материалов с их физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами материалов, их рационального выбора, создания материалов с заведомо заданными свойствами.

1.2 Задачи дисциплины:

рассмотреть взаимосвязь фундаментальных наук с материаловедением;
 раскрыть принципы взаимосвязи структуры, строения металлов и сплавов и неметаллических материалов с их физико-механическими и технологическими свойствами;
 показать особенности строения материалов и возможности их модифицирования с учетом функциональных особенностей при их использовании;
 рассмотреть различные методы улучшения эксплуатационных свойств материалов путем введения легирующих элементов, а также на основе использования термической и химико-термической обработки;
 раскрыть сущность и взаимосвязь структурных изменений с принципом поверхностного упрочнения деталей методами пластического деформирования

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
Знать: физико-механические и химические характеристики основных конструкционных материалов, применяемых в химической и природоохранной технологиях; методики расчета двухкомпонентных диаграмм фазовых равновесий
Уметь: проводить оценку влияния изменений внутренних или внешних факторов системы на фазовый состав и свойства материалов; обосновывать целесообразность выбора того или иного конструкционного материала при конструировании технологического оборудования.
Владеть: навыками анализа свойств материалов с привлечением математического аппарата, навыками выбора необходимого материала; современными методами исследования и испытания конструкционных материалов, используемых в производстве

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основы строения материалов и их свойства	5					О
Тема 1. Основные понятия, цели и задачи курса «Материаловедение». Классификация свойств технических материалов. Основные свойства технических материалов. Структурные методы исследования.		1		3	ИЛ	
Тема 2. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Анизотропия в кристаллах. Строение металлов. Дефекты строения металлов. Лабораторная работа. Определение средней плотности твердых материалов. Лабораторная работа. Изучение теоретической плотности металлов по рентгенографическим данным.		1	4	4	ИЛ	
Тема 3. Диффузионные процессы в металлах. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Строение слитка металла. Полиморфные превращения.		1		5,25	ИЛ	
Раздел 2. Основы теории сплавов. Сплавы на основе железа. Виды обработки сплавов						О

<p>Тема 4. Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Диаграммы состояния сплавов и характер изменения свойств в зависимости от состава сплавов. Лабораторная работа. Исследование структуры двойного сплава. Лабораторная работа. Изучение диаграмм состояния сплавов.</p>		1	4	4,5	ИЛ	
<p>Тема 5. Сплавы железа с углеродом. Основные структурные фазы и компоненты. Диаграммы состояния «железо-цементит» и «железо-графит». Углеродистые стали и чугуны. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация, маркировка и применение. Лабораторная работа. Изучение равновесных структур сталей и серых чугунов. Лабораторная работа. Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов по диаграммам состояния. Лабораторная работа. Определение структуры и свойств сталей и серых чугунов по их маркировке.</p>		2	8	7	ИЛ	
<p>Тема 6. Цветные металлы и сплавы на их основе.</p>		2		4	ИЛ	
<p>Тема 7. Механические свойства материалов и методы их определения. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов. Механические испытания, проводимые при статическом, динамическом и циклическом нагружениях. Лабораторная работа. Определение деформационно-прочностных свойств металлов по диаграмме растяжения. Лабораторная работа. Изучение механических свойств металлов при изгибе. Лабораторная работа. Изучение твердости металлов.</p>		2	10	7	ИЛ	
<p>Тема 8. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Превращения в сталях при нагреве. Объемная термическая обработка: отжиг и нормализация, закалка, отпуск и старение.</p>		1		4	ИЛ	
<p>Тема 9. Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Виды химико-термической обработки.</p>		1		3	ИЛ	
<p>Раздел 3. Конструкционные, электротехнические и неметаллические материалы</p>						
<p>Тема 10. Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы. Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные и фрикционные материалы. Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением.</p>		1		4	ИЛ	О

Тема 11. Электротехнические материалы: полупроводниковые, проводниковые, диэлектрические, магнитные.		1		6	ИЛ	
Тема 12. Полимеры и пластические массы. Термореактивные и термопластичные полимеры и пластические массы. Резины. Лабораторная работа. Определение деформационно-прочностных свойств полимерных материалов по диаграмме растяжения.		1	4	5	ИЛ	
Тема 13. Композиционные материалы. Лабораторная работа. Изучение механических свойств композиционных материалов при изгибе.		1	2	3	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	59,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		48,25		59,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	<p>Правильно обосновывает выбор материала в целях обоснования назначения метода его переработки в изделия машиностроительного производства.</p> <p>Проводит анализ механических свойства материалов с целью выбора наиболее рациональной схемы проведения испытаний.</p> <p>Осуществляет альтернативный выбор материала и способа получения заготовки для обеспечения надежности технологических машин.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся своевременно выполнил лабораторные работы, представил результаты в форме отчета и защитил отчеты; ответил на все вопросы устного собеседования на зачете или допустил несущественные ошибки в ответе.	
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) лабораторные работы, не представил результаты в форме отчета; допустил существенные ошибки в ответе на вопросы устного собеседования	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	

1	Основные свойства технических материалов и структурные методы их исследования
2	Кристаллическое и аморфное строение вещества. Основные типы кристаллических решеток
3	Дефектное строение кристаллов
4	Особенности формирования структуры металлов при кристаллизации
5	Полиморфные превращения в металлах
6	Понятие о металлических сплавах. Формирование структуры сплавов при кристаллизации
7	Принципы построения диаграмм состояния
8	Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод», основные структурные фазы и компоненты системы
9	Углеродистые стали. Классификация, маркировка и применение
10	Чугуны. Классификация, маркировка и применение
11	Медь и сплавы на ее основе. Свойства, применение, маркировка
12	Алюминий и сплавы на его основе. Свойства, применение, маркировка
13	Механические свойства материалов, полученные из статических методов испытаний
14	Механизмы возникновения и протекания упругой и пластической деформации
15	Влияние нагрева на строение и свойства деформированного металла
16	Фазовые превращения в сталях при термической обработке
17	Виды термической обработки стали и их применение
18	Виды химико-термической обработки стали и их применение
19	Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов
20	Термомеханическая обработка. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов
21	Жаропрочные, жаростойкие, антикоррозионные сплавы
22	Материалы с высокой твердостью поверхности
23	Антифрикционные и фрикционные материалы
24	Инструментальные и штамповочные сплавы. Стали для инструментов холодной и горячей обработки давлением
25	Полупроводниковые материалы. Свойства и применение
26	Диэлектрические материалы, их классификация и свойства
27	Электропроводящие материалы. Свойства и применение
28	Полимеры. Классификация, получение, свойства
29	Особенности ориентированного состояния полимеров. Свойства ориентированных полимеров
30	Свойства, получение, применение резин и каучуков
31	Определение термина композиционные материалы. Понятия матрицы и наполнителя
32	Классификация композиционных материалов. Виды структур композиционных материалов
33	Механические свойства волокнистых композиционных материалов
34	Диффузионные процессы в металлах

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Учитываются результаты выполненных лабораторных работ.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку, составляет не более 15 минут. Учитываются результаты выполненных лабораторных работ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Солнцева, Ю. П.	Материаловедение	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97813.html
Солнцев, Ю. П., Пирайнен, В. Ю., Воложанина, С. А.	Материаловедение специальных отраслей машиностроения	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2016	https://www.iprbookshop.ru/49796.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А., Юдин В. Е.	Механика полимерных композиционных материалов Ч.2. Матрицы и композиционные материалов на их основе	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3176
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А.	Механика полимерных композиционных материалов. Ч.1. Типы и свойства наполнителей	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2662
Цобкалло Е. С., Васильева В. В., Москалюк О. А.	Материаловедение. Ч.1. Лабораторный практикум	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1502
Васильева В. В., Петров Е. Н.	Материаловедение. Металлы и сплавы	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1753
Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Пирайнен В. Ю., Солнцев Ю. П.	Специальные материалы в машиностроении	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbookshop.ru/67355.html
Цобкалло Е. С., Васильева В. В., Москалюк О. А., Юдин В. Е.	Материаловедение. Электротехнические материалы. Неметаллические материалы. Конспект лекций	СПб.: СПбГУПТД	2013	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1998

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Информационно-правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL:<http://www.garant.ru>.
3. Компьютерная справочно-правовая система Консультант Плюс [Электронный ресурс].

URL:<http://www.consultant.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Научно-исследовательская лаборатория Механики ориентированных полимеров кафедры ИМиМ

Аудитория	Оснащение
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска