

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.03

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические и неметаллические материалы

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (бакалавриат)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

направленность (профиль)/специализация

Современные материалы и технологии их производства

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	Зачёт	
Вид занятий		
Лекции	36	36
Лабораторные	12	12
Практические	12	12
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	60,25	60,25
Самостоятельная работа	83,75	83,75
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

профессор, доцент, д.т.н. Болдырев Д.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Срок действия рабочей программы дисциплины до 31.08.2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

(протокол заседания № 2 от «31» августа 2022 г)

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – научить студента представлять и обосновывать взаимосвязь химического состава, строения и свойств металлических и неметаллических материалов, а также дать представление о современных и перспективных методах их обработки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физики и химии, методов исследования, контроля и диагностики материалов.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно-исследовательская работа, специальные вопросы материаловедения, итоговая аттестация

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения на основе знания основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов (ПК-3)	ИД-1 _{ПК-3} . Способен проводить обоснование выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения ИД-2 _{ПК-3} . Проводит расчет эффективности использования материалов и наноматериалов ИД-3 _{ПК-3} . Демонстрирует знание методов получения необходимых материалов и наноматериалов	Знать: основные типы современных неорганических и органических материалов, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
		Уметь: применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов
		Владеть: навыками применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

4. Структура и содержание дисциплины Металлические и неметаллические материалы

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объём, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Неметаллические материалы.	Лек1	Металлические и неметаллические материалы, материалы со специальными свойствами.	8	3	—	3	Опрос на практическом занятии
	Пр1	Общая характеристика и классификация металлических и неметаллических материалов, материалов со специальными свойствами.	8	2	8	—	Защита практической работы №1
	Лек2	Полимеры. Резины.	8	3	—	3	Опрос на лабораторном занятии
	Лаб1	Исследование особенностей структуры, свойств и получения	8	2	8	—	Защита лаб. работы №1
	Лек3	Композиционные материалы (композиты).	8	3	—	3	Опрос на практическом занятии
	Пр2	Исследование особенностей структуры, свойств и получения композитов.	8	2	8	—	Защита практической работы №2
	Лек4	Неорганические материалы: стекло, ситаллы, керамика, углеродные материалы.	8	3	—	3	Опрос на практическом занятии
	Пр3	Исследование особенностей структуры, свойств и получения неорганических материалов.	8	2	8	—	Защита практической работы №3
Модуль 2. Металлические материалы.	Лек5	Стали обыкновенного качества. Качественные конструкционные стали.	8	3	—	3	Опрос на лаб. занятии

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб2	Исследование особенностей структуры, свойств и получения	8	2	8	—	Защита лаб. работы №2
	Лек6	Инструментальные углеродистые стали. Высококачественные и особовысококачественные стали.	8	3	—	3	Опрос на практическом занятии
	Пр4	Исследование особенностей структуры, свойств и получения спецсталей №1.	8	2	10	—	Защита практической работы №4
	Лек7	Автоматные и строительные стали. Магнитные стали. Стали для горячего деформирования, режущего и измерительного	8	3	8	3	Опрос на практическом занятии
	Пр5	Исследование особенностей структуры, свойств и получения спецсталей №2.	8	2	10	—	Защита практической работы №5
	Лек8	Нержавеющие стали. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.	8	3	—	3	Опрос на лабораторном занятии
	Лаб3	Исследование особенностей структуры, свойств и получения нержавеющей, жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов.	8	2	8	—	Защита лаб. работы №3
	Лек9	Чугуны.	8	3	—	3	Опрос на лаб. занятии
	Лаб4	Исследование особенностей структуры, свойств и получения чугунов.	8	2	8	—	Защита лаб. работы №4

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объём, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек10	Порошковые материалы.	8	3	–	3	Опрос на практическом занятии
	Пр6	Исследование особенностей структуры, свойств и получения порошковых материалов.	8	2	8	–	Защита практической работы №6
	Лек11	Al и Al-сплавы. Cu и Cu-сплавы.	8	3	–	3	Опрос на лаб. занятии
	Лаб5	Исследование особенностей структуры, свойств и получения алюминиевых и медных сплавов.	8	2	8	–	Защита лаб. работы №5
	Лек12	Ti и Ti-сплавы. Mg и Mg-сплавы.	8	3	–	3	Опрос на лаб. занятии
	Лаб6	Исследование особенностей структуры, свойств и получения титановых и магниевых сплавов.	8	2	8	–	Защита лаб. работы №6
Модули 1-2		Посещаемость			10 ББ		
Модули 1-2	СР	Самостоят. работа по изучению спец.литературы и оформлению лабор-х и практич-х работ.		83,75			
Модули 1-2	ПА	Промежуточная аттестация		0,25			
Модули 1-2	ТИ	Тест итоговый			100		Итоговое тестирование
Итого:				144	100		

Схема расчета итогового балла: (Текущий рейтинг + Результат итогового тестирования)/2 + ББ.

5. Образовательные технологии

При реализации данной дисциплины используются следующие технологии:

Технология традиционного обучения – предлагает традиционную последовательность изучения нового материала.

Информационные технологии – предлагают использование компьютера во время проведения занятий.

Интерактивная технология – в виде проблемной лекции: предлагает диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, либо между студентами.

Интерактивная технология при проведении лабораторных работ предполагает:

- изучить теорию по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и/или рекомендуемую техническую литературу;
- ознакомиться с методикой выполнения работы;
- ознакомиться с вопросами для проработки к лабораторной работе и быть готовым ответить на них во время собеседования с преподавателем по итогам выполнения работы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Дидактические единицы, предусмотренные рабочей программой на самостоятельную проработку, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Конспектирование наиболее сложные для понимания темы необходимо сочетать с получением письменных, а при возможности, и очных устных консультаций преподавателя.

При подготовке к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. При необходимости студенты могут взять литературу на кафедре или на абонементе вузовской библиотеки в печатном виде, а также воспользоваться читальными залами.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр ¹	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства ²
8	1. Общая характеристика и классификация металлических и неметаллических материалов, материалов со специальными свойствами.	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	2. Исследование особенностей структуры, свойств и получения полимеров и резин	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование.
8	3. Исследование особенностей структуры, свойств и получения композитов.	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	4. Исследование особенностей структуры, свойств и получения неорганических материалов.	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	5. Исследование особенностей структуры, свойств и получения сталей.	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	6. Исследование особенностей структуры, свойств и получения спецсталей №1.	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	7. Исследование особенностей структуры, свойств и получения спецсталей №2.	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	8. Исследование особенностей структуры, свойств и получения нержавеющей, жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов.	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	9. Исследование особенностей структуры, свойств и получения чугунов.	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	10. Исследование особенностей структуры, свойств и получения порошковых материалов.	Практические работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	11. Исследование особенностей структуры, свойств и получения алюминиевых и медных сплавов.	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование
8	12. Исследование особенностей структуры, свойств и получения титановых и магниевых сплавов.	Лабораторные работы, оформление результатов, формулировка выводов, тестирование

¹ Если дисциплина реализуется несколько семестров, то семестры указываются в одной таблице по порядку.

² Указываются оценочные средства для каждой компетенции в соответствии с Разделом 4 (примечание: не каждую компетенцию можно проверить вопросом к зачету/экзамену, т.е. не по каждой компетенции могут быть указаны вопросы к зачету/экзамену; однако все вопросы к зачету/экзамену в совокупности должны быть указаны в графе «Наименование оценочного средства»).

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Комплект заданий для практической работы

(наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Тема 1. Общая характеристика и классификация металлических и неметаллических материалов, материалов со специальными свойствами.

1. Согласно классификации материалов по химическому составу первыми двумя группами являются ...

1. Черные и цветные.
2. Металлические и неметаллические.
3. Стали и чугуны.
4. Кристаллические и аморфные.

2. Самой простой классификацией является деление материалов на ...

1. Черные и цветные.
2. Металлические и неметаллические.
3. Стали и чугуны.
4. Кристаллические и аморфные.

3. Какой признак классификации используется при разделении материалов на аморфные и металлические?

1. Химический состав.
2. Свойства.
3. Строение.
4. Способ производства.
4. Отличительными особенностями металлов являются ...

1. Кристаллическое упорядоченное строение и хрупкость.
2. Кристаллическое упорядоченное строение и способность к деформированию.
3. Аморфное строение и способность деформироваться.
4. Сверхпластичность при низких температурах.

5. Кристаллическое упорядоченное строение является одной из особенностей...

1. Неметаллов.
2. Металлов.
3. Газов.
4. Плазмы.

Тема 2. Исследование особенностей структуры, свойств и получения полимеров и резин.

1. Пластмассы, плавящиеся при нагреве, а при охлаждении затвердевающие в исходное состояние называются ...

1. Термореактивными.
2. Термопластичными.
3. Полимерными.
4. Жаропрочными.

2. Олигомеры имеют молекулярную массу до ...

1. 500.
2. 5000.
3. 1 млн.
4. 50000.

3. Полимеры с какой структурой (строением) имеют наименьшую жёсткость?

1. Линейной.

2. Лестничной.
3. Сетчатой.
4. Пространственной.
4. Каучук в резине является ...

1. Связующим.
2. Наполнителем.
3. Пластификатором.
4. Стабилизатором.
5. Вулканизатором.

5. Какой непредельный углеводород составляет основу натурального каучука?

1. Акрилат.
2. Нитрил.
3. Стирол.
4. Изопрен.
5. Бутадиен.

Тема 3. Исследование особенностей структуры, свойств и получения композитов.

1. Композиционными называются материалы, полученные ...

1. По технологиям электрофизической обработки.
2. Путём спекания смеси порошков металлических и неметаллических материалов.
3. Путём соединения 2-х и более компонентов, различающихся по своим свойствам.
4. Путём термомеханического соединения двух и более однородных компонентов.

2. Как изменяется прочность и изотропность композита при увеличении количества осей?

1. Прочность и изотропность уменьшается.
2. Прочность и изотропность увеличиваются.
3. Прочность увеличивается, изотропность уменьшается.
4. Прочность уменьшается, изотропность увеличивается.
5. Прочность и изотропность не изменяются.

3. Укажите композиционный материал на основе Al:

1. САП-1.
2. АЛ7.
3. А20Г.
4. ВК8.

4. Композиты с никелевой матрицей упрочняются оксидами:

1. Hf.
2. Al.
3. Li.
4. Ta.

5. С каким наполнителем композит наиболее изотропен?

1. Нульмерным.
2. Одноосным.
3. Двухосным.
4. Трёхосным.

Тема 4. Исследование особенностей структуры, свойств и получения неорганических материалов.

1. Что является основой неорганического стекла?

1. Соли.
2. Полимеры.
3. Оксиды.
4. Металлы.

2. Оксид В относится к ...

1. Стеклообразователям.
2. Модификаторам стекла.
3. Компенсаторам.
4. Наполнителям.

3. Главными эксплуатационными свойствами пеностекла являются ...

1. Теплостойкость.
2. Высокие прочность и жёсткость.
3. Низкие звуко- и теплопроводимость.
4. Коррозионная стойкость.

4. Укажите способ упрочнения стёкол.

1. Кристаллизация поверхностного слоя.
2. Объёмное модифицирование.
3. Легирование тяжёлыми металлами.
4. Пластическая деформация.

5. Ситалл – это ... стекло.

1. Полностью закристаллизовавшееся.
2. Незакристаллизовавшееся.
3. Многослойное.
4. Частично закристаллизовавшееся.

Критерии оценки:

- зачёт выставляется студенту, если студент ответил правильно не менее чем на 55% вопросов;
- незачёт выставляется студенту, если студент ответил правильно менее чем на 55% вопросов;

7.3. Оценочные средства для аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к зачёту
1	Конструкционные материалы. Основные типы.
2	Металлические и неметаллические материалы, материалы со специальными свойствами. Классификация.
3	Полимеры. Определение. Реакции получения полимеров. Особенности состава, строения и свойств. Классификация.
4	Резины. Особенности свойств. Классификация. Разновидности. Процесс изготовления.
5	Композиционные материалы (композиты). Определение. Особенности состава, строения и свойств. Классификация.
6	Неорганические материалы: стекло, ситаллы, керамика, углеродные материалы. Определение. Особенности состава, строения и свойств. Классификация. Области применения.
7	Классификация и маркировка сталей. Общие понятия.
8	Стали обыкновенного качества. Особенности. Маркировка. ГОСТ.
9	Качественные конструкционные стали. Особенности. Маркировка. ГОСТ. Обозначения легирующих элементов.
10	Инструментальные углеродистые стали. Особенности. Маркировка. ГОСТ.
11	Высококачественные и особовысококачественные стали. Особенности. Маркировка. Примеры.
12	Автоматные и строительные стали. Особенности. Маркировка. Примеры.
13	Магнитные стали. Классификация и особенности маркировки. Примеры.
14	Стали для горячего деформирования, режущего и измерительного инструмента. Основные особенности. Примеры.
15	Нержавеющие стали. Примеры. Понятие коррозии, её разновидности, особенности защиты.
16	Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Определение. Примеры и классификация.
17	Чугуны. Основные типы, классификация и маркировка. Чугуны с особыми свойствами. Примеры. ГОСТ.
18	Порошковые материалы. Определение. ГОСТ. Классификация. Особенности структуры и технологии получения.
19	Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов. Al и Al-сплавы. Основные характеристики и особенности. Маркировка. Классификация. ГОСТ. Режимы термической обработки.
20	Cu и Cu-сплавы. Латунь и бронзы. Основные характеристики и особенности. Маркировка. Классификация. Режимы термической обработки. ГОСТ.
21	Ti и Ti-сплавы. Основные характеристики. Особенности структуры. Маркировка. Режимы термической обработки. ГОСТ.
22	Mg и Mg-сплавы. Основные характеристики и особенности. Маркировка. Режимы термической обработки. ГОСТ.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	зачёт	«зачтено»	выставляется, если студент правильно ответил не менее чем на 55% вопросов
		«не зачтено»	выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 55% вопросов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова	Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирайнен; под ред. Ю.П. Солнцева	Специальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс]	Учебник	2014	ЭБС "IPRbooks"
3	А.В. Поздняков и др.	Материаловедение [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков	Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]	Учебно-методическое пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"
2	О.А. Масанский и др.	Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс]	Учебное пособие	2015	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин	Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]	Учебник	2014	ЭБС "ZNANIUM.COM"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	Учебное пособие для выполнения лабораторного практикума по курсу «Материаловедение» для технических направлений подготовки бакалавров/ Г.В. Клевцов [и др.]. – Тольятти: ТГУ, 2016.- 170 с.	Лабораторный практикум	Е-511 (методический кабинет кафедры)
2	Журнал «Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова»	Периодическое научное издание	Платформа eLibrary
3	Журнал «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: технические науки»		
4	Журнал «Литьё и металлургия»		
5	Журнал «Технология металлов»		
6	Журнал «Материаловедение»	Периодическое научное издание	Платформа SciVerse Scopus
7	Журнал «Перспективные материалы»		
8	Журнал «Вопросы материаловедения»		

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия – бессрочно; контракт №1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно;
2	Office Standart: Office Standart 2016 Russian	договор № 757 от 04.07.2018г., срок действия - бессрочно; контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно;
3	Mirapolis Human Capital Management	договор № 1489 от 28.12.2022-до 30.06.2023 включительно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Е-214	Столы ученические двухместные , столы ученические, стол компьютерный, стол преподавательский, ПК ,доска трехсекционная аудиторная (меловая), стул преподавательский, проектор мультимедийный ,экран для проектора, тумба выкатная
2	Лаборатория "Термообработка материалов" Учебная аудитория для проведения лабораторных работ.Е-105	Столы ученические двухместные , стулья ученические , доска аудиторная (меловая), шкафы для учебных пособий, столы лабораторные, микроскоп металлографический, щит силовой
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Е-403	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет