

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и
технологий обработки
материалов (МВиТОМ_МТФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра материаловедения и
технологий обработки материалов
(МВиТОМ_МТФ)

наименование кафедры

Темных В.И.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 Инструментальные материалы

Направление подготовки / 22.03.01 Материаловедение и технологии
специальность материалов Профиль 22.03.01.07

Направленность
(профиль)

Материаловедение и технологии материалов

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

220000 «ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль 22.03.01.07 Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

Программу
составили

к.т.н., Доцент, Токмин А.М.;

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Инструментальные материалы» заключается в систематическом, логичном и наиболее полном изложении современных научных положений о взаимосвязи состава, технологий получения и упрочнения структуры и свойств традиционных и перспективных инструментальных материалов, формирование базовых знаний об инструментальных материалах и усвоение студентами научных основ и методов выбора инструментальных материалов и упрочняющих технологий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование у выпускников знаний и готовности к применению: основных типов современных инструментальных материалов различной природы и назначения, взаимосвязи их химического состава, фазового состояния и структуры с механическими, химическими, физическими и технологическими свойствами.

методов прогнозирования структуры и характеристик материалов, полуфабрикатов и инструмента, особенностей всех этапов жизненного цикла изделий от исследовательской разработки до их производства и эксплуатации.

умения выбора материалов и процессов упрочнения на основе научного подхода с учётом особенностей эксплуатации, технологии производства и конструкции инструмента.

В результате изучения раздела «Инструментальные стали», студент должен приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные конструкторско-технологические проблемы, возникающие при работе в различных отраслях промышленности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-6: способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	
Уровень 1	Знать современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
Уровень 1	Уметь использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их

	взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
Уровень 1	Владеть способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
ПК-7: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	
Уровень 1	Знать методы моделирования физических, химических и технологических процессов
Уровень 1	Уметь выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
Уровень 1	Владеть способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
ПК-9: готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	
Уровень 1	Знать технологические процессы производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
Уровень 1	Уметь разрабатывать технологический процесс производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
Уровень 1	Навыками участия в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
ПК-11: способностью 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	
Уровень 1	Знать основные типы 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
Уровень 1	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
Уровень 1	Владеть способностью 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

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина базируется на следующих курсах:

Неорганическая и органическая химия, Физика, Технология конструкционных материалов, Основы материаловедения, Композиционные и неметаллические материалы

Выбор материалов и технологий в машиностроении

Научно-исследовательская работа

Оборудование и технологии износостойких покрытий в машиностроении

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Основы материаловедения

Технологическое проектирование

Ознакомительная практика

Изучение дисциплины «Инструментальные материалы» необходимо при выполнении выпускной квалификационной работы, НИР.

Выбор материалов и технологий в машиностроении

Композиционные и неметаллические материалы

Научно-исследовательская работа

Оборудование и технологии износостойких покрытий в машиностроении

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Свойства инструментальных материалов.	2	2	2	6	ПК-11 ПК-6 ПК-7 ПК-9
2	Классификация инструментальных материалов.	4	4	2	6	ПК-11 ПК-6 ПК-7 ПК-9
3	Поверхностные способы упрочнения инструментальных сталей. Нанопокрyтия	2	2	2	7	ПК-11 ПК-6 ПК-7 ПК-9
4	Основы технологии производства инструментальных материалов методами порошковой металлургии. Карбидостали	4	2	4	10	ПК-11 ПК-6 ПК-7 ПК-9
5	Твёрдые сплавы. Классификация, области применения. Современные твердые сплавы	2	2	4	8	ПК-11 ПК-6 ПК-7 ПК-9

6	Минералокерамика и сверхтвёрдые синтетические материалы (СТМ). Современные минералокерамические материалы	2	2	2	8	ПК-11 ПК-6 ПК-7 ПК-9
7	Технологии нанесения покрытий на металлорежущий инструмент. Технология заточки и шлифования.	2	4	2	9	ПК-11 ПК-6 ПК-7 ПК-9
Всего		18	18	18	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Тема 1. Введение. Тема 2. Основные виды инструментальных материалов.	2	0	0
2	2	Тема 3. Классификация методов упрочнения инструмента. Тема 4. Тема 5. Нанопокрyтия. Инструментальные стали.	4	0	0
3	3	Тема 6. Упрочнение инструментальной стали. Тема 7. Поверхностные способы упрочнения материалов.	2	0	0
4	4	Тема 8. Основы порошковой металлургии. Тема 9. Карбидостали.	4	0	0

5	5	Тема 10. Вольфрамкобальтовые твёрдые сплавы. Тема 11. Современные способы упрочнения твердых сплавов.	2	0	0
6	6	Тема 12. Минералокерамика. Тема 13. Современные минералокерамические материалы. Тема 14. Высокоплотная техническая керамика. Тема 15. Природные алмазы.	2	0	0
7	7	Тема 16. Изменение структуры и свойства поверхности режущих кромок инструментов в процессе их заточки и шлифования. Тема 17. Технологии пленок и покрытий. Тема 18. Формирование нанослоев на поверхности.	2	0	0
Итого			6	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Анализ и ранжирование требований к инструментальным материалам в зависимости от условий эксплуатации	2	0	0
2	2	Влияние микроструктуры инструментальных сталей на окончательный комплекс свойств	4	0	0
3	3	Выбор состава и технологии упрочнения инструмента в зависимости от условий его эксплуатации	2	0	0

4	4	Изучение технологий производства инструментальных материалов методами порошковой металлургии	2	0	0
5	5	Изучение взаимосвязи структуры и свойств твёрдых сплавов	2	0	0
6	6	Изучение взаимосвязи структуры и свойств минералокерамики	2	0	0
7	7	Влияние гранулометрического состава, на структуру и свойства инструментальных материалов, полученных методами порошковой	4	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Методы определения твердости инструментальных материалов	2	0	0
2	2	Исследование структуры и свойств инструментальных сталей	2	0	0
3	3	Исследование микроструктуры стали, упрочненной лазерным поверхностным легированием через жидкую фазу	2	0	0
4	4	Влияние гранулометрического состава, на структуру и свойства инструментальных материалов, полученных методами порошковой металлургии	4	0	0

5	5	Влияние технологии на структуру и свойства современных твердых сплавов	4	0	0
6	6	Изучение структуры и свойств минералокерамики	2	0	0
7	7	Строение и свойства СТМ, исследование толщины и состава покрытий на свойства металлорежущего инструмента	2	0	0
Итого			18	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Свечникова Л. А., Астафьева Л. А., Фоменко О. Ю.	Материаловедение: лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400, 190100, 190500	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Токмин А. М.	Инструментальные материалы: учеб. пособие	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001
Л1.2	Арзамасов В. Б., Волчков А. Н., Головин В. А., Кузнецов В. А., Смирнова Э. Е., Черепяхин А. А., Шлыкова А. В., Шпунькин Н. Ф., Арзамасов В. Б., Черепяхин А. А.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов	Москва: Академия, 2011
6.2. Дополнительная литература			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Темных В. И., Быконя Л. А., Токмин А. М., Темных В. И.	Материаловедение в вопросах и ответах: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2009
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Свечникова Л. А., Астафьева Л. А., Фоменко О. Ю.	Материаловедение: лаб. практикум для студентов напр. 140100, 140200, 150300, 150400, 190100, 190500	Красноярск: СФУ, 2012

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельное изучение разделов дисциплины и закрепление полученных знаний происходит в течение всего семестра. Подготовка к выполнению лабораторных работ (по указанию преподавателя).

Самостоятельная работа студента (группы студентов) контролируется преподавателем в течение всего семестра по результатам защиты индивидуальных заданий.

Сроки выполнения элементов самостоятельной работы указываются преподавателем.

При посещении лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- отмечать в конспектах категории, формулировки, раскрывающие решение тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью разрешения спорных ситуаций, уяснения теоретических положений;
- оставлять в конспектах поля, на которых при самостоятельной работе можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Текущий контроль осуществляется в рамках часов, выделяемых на практические занятия, в периоды контрольных недель, предусмотренных графиком учебного процесса института. Формы контроля – устный (письменный) опрос студентов, тестирование в электронной системе АСТ.

Лабораторные работы выполняются студентами в специализированной лаборатории кафедры. Последовательность работ определяет преподаватель в соответствии с изучаемым теоретическим материалом. Каждое лабораторное задание студент должен защитить, представив оформленный отчет или устно (письменно), ответив на контрольные вопросы. При наличии учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Visio, Microsoft Office
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	http://www.splav-kharkov.com/choose_type.php
-------	---

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Проведение занятий лекционного типа требует оснащение лекционного зала мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска).

Поведение лабораторных работ требует следующего оснащения:

– компьютерный класс, оснащенный компьютерами с необходимым программным обеспечением, и доступом в интернет, Лабораторная печь с электронным цифровым управлением, Микроскоп оптический Leica, Микротвердомер ТШ-2, Твердомер ТК-2М, Установка индукционная технологическая КИТ-25, комплекты микрошлифов, ноутбук.