

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«3» 05. 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.22 «Материаловедение»  
 Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
 (шифр) (наименование)  
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»  
 Профиль/программа Оборудование нефтегазопереработки  
 Квалификация выпускника бакалавр  
 Форма обучения заочная  
 Факультет механический  
 Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП  
 Курс, семестр III,5

Форма обучения	заочная	
	Часы	з.е.
Лекции	6	0,17
Лабораторные занятия	8	0,22
Практические занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	113	3,14
Форма аттестации (контроль)	экзамен	
	9	0,25
Всего	144	4

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования  
(№ 728 от 09.08.2021) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

доцент каф. МАХП  
(должность)

  
(подпись)

И.Н. Мадышев  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП,  
протокол от 19.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

И.Н. Мадышев  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение» являются:

- а) формирование знаний о конструкционных материалах, используемых в химической технологии, их свойствах и способах обработки;
- б) обучение технологии получения конструкционных материалов с заданными механическими и технологическими характеристиками;
- в) обучение способам применения лабораторного оборудования для исследования свойств материалов и их обработки;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в структуре материалов при термической, химической и деформационной обработке.

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.22 «Материаловедение» относится к обязательной части образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения проектно-конструкторской, производственно-технологической видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 Математика;
- б) Б1.О.13 Физика;
- в) Б1.О.17 Общая химия.

Дисциплина Б1.О.22 «Материаловедение» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.О.24 Соппротивление материалов;
- б) Б1.О.27 Основы теории колебаний и виброустойчивости;
- в) Б1.В.09 Основы проектирования и конструирования.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;
--------	---

- ОПК-12.1 Знает основные принципы обеспечения надежности технологических машин и оборудования на стадии проектирования, эксплуатации
- ОПК-12.2 Умеет применять теоретические знания по обеспечению надежной работы технологических машин и оборудования на стадии их изготовления
- ОПК-12.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач повышения надежности технологических машин и оборудования

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) Знать: а) основные принципы обеспечения надежности технологических машин и оборудования на стадии проектирования, эксплуатации
- 2) Уметь: а) применять теоретические знания по обеспечению надежной работы технологических машин и оборудования на стадии их изготовления
- 3) Владеть: навыками применения цифровых технологий для решения задач повышения надежности технологических машин и оборудования.

### **3. Структура и содержание дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

#### **Заочная форма обучения**

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС	КСР	
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	5	1	-	-	22	1	Экзамен, реферат
2	Строение и свойства металлов и сплавов	5	1	2	-	22	1	Экзамен, контрольная работа
3	Обработка металлов и сплавов	5	1,5	2	-	22	2	Экзамен, Кейс-задача
4	Черные и цветные металлы	5	1,5	2	-	24	2	Экзамен, тест
5	Неметаллические и электротехнические материалы	5	1	2	-	23	2	Экзамен, собеседование
	Форма аттестации							экзамен
	Итого 144 ч.	-	6	8	-	113	8	9

**4. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.**

**4.1. Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	1	Общие сведения о материалах и материаловедении	Цели и задачи предмета. Из истории материаловедения. Понятие материала. Классификация материалов.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	0,5	Строение материалов	Типы связей атомов в материалах. Аморфные и кристаллические материалы. Кристаллическое строение. Типы решеток. Микро- и макроскопический методы исследования. Сплавы металлов. Диаграмма состояния.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
		0,5	Свойства материалов	Механические и технологические свойства материалов. Исследование свойств материалов. Влияние строения на свойства материалов.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Обработка металлов и сплавов	1	Обработка металлов температурой	Термическая обработка металлов и сплавов. Виды и режимы термообработки. Химико-термическая обработка.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
		1	Обработка давлением.	Деформационная обработка металлов и сплавов. Влияние наклепа на механические характеристики материалов.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Черные и цветные металлы	1	Черные металлы и сплавы	Сплавы железа с углеродом. Классификация сталей. Особенности обработки стали. Чугуны. Классификация. Твердые сплавы.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
		1	Цветные металлы и сплавы.	Виды, классификация, свойства и назначение цветных металлов и сплавов. Особенности обработки сплавов на основе алюминия, магния, меди.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	1	Природные неметаллические материалы	Строение и свойства основных неметаллических материалов. Дерево. Стекло. Камень.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
		1	Полимеры и пластмассы	Строение и свойства полимеров. Классификация. Пластмассы. Применение. Новые материалы в машиностроении.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

## 5. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрено проведение практических работ по дисциплине «Материаловедение».

## 6. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ состоит в получении практических навыков и умения использовать теоретические знания для исследования свойств материалов деталей машин, элементов инженерных сооружений с помощью стандартного лабораторного оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	-	не предусмотрена	-
2	Строение и свойства металлов и сплавов	2	Микроскопический метод анализа металлов и сплавов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Обработка металлов и сплавов	2	Твердость металлов и сплавов при различной обработке	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Черные и цветные металлы	2	Построение диаграммы состояния сплавов черных и цветных металлов.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	2	Формирование деталей из полимеров методом литья и определение их свойств	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории материаловедения.

## 7. Самостоятельная работа бакалавра

### 7.1. Основные формы и формируемые компетенции

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	22	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	22	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Обработка металлов и сплавов	22	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

4	Черные и цветные металлы	24	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	23	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

## 7.2. Контроль самостоятельной работы

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	1	реферат	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	1	Контрольная работа	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Обработка металлов и сплавов	2	Кейс-задача	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Черные и цветные металлы	2	Компьютерный тест	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	2	Собеседование по теме	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

## 8. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе. Промежуточный контроль проводится в форме экзамена. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся разработана на основе требований «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса Нижнекамского химико-технологического института».

Текущий рейтинг формируется на основе оценки текущей учебной работы студента по дисциплине и складывается из оценок контрольной работы, кейс-задачи на заданную тему, выполнения и защиты четырех лабораторных работ, прослушивания и записи конспектов 9 лекций, подготовки одного реферата и собеседования по одной из заданных проблем, правильных ответов на вопросы одного теста. Положительным результатом считается результат, численное значение которого находится в диапазоне от 36 до 60 единиц.

Промежуточный контроль в форме экзамена предполагает успешный ответ на два вопроса экзаменационного билета и позволяет получить от 24 до 40 единиц, доведя общий рейтинг, – совместно с текущим, до значения 60 – 100 баллов.

Оценки за перечисленные мероприятия приводятся в таблице.

Таблица

Расчет суммарного рейтинга для всех форм обучения

Название	Диапазон оценок мин - макс	Кол-во	Всего
Лекции	1	9	9
Лабораторные работы	3	4	12
Рефераты	3 – 8	1	3 – 8
Собеседование	3 – 7	1	3 – 7
Тесты	3 – 8	1	3 – 8
Контрольная работа	3 – 8	1	3 – 8
Кейс-задача	3 – 8	1	3 – 8
Итого текущий рейтинг			36 - 60
Экзамен			24 - 40

Итого (мин – макс): 60 – 100

## 9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / С. В. Давыдов, Д. А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. – М. : Инфра-Инженерия, 2020. - 424 с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1167746">https://znanium.com/catalog/product/1167746</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
Материалы и их технологии : учебник : в 2 частях. [Электронный ресурс] / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе. М.: ИНФРА-М, 2019. — 589 с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1014069">https://znanium.com/catalog/product/1014069</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Основы современного материаловедения: Учебник [Электронный ресурс] / О.С. Сироткин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 364 с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1009024">https://znanium.com/catalog/product/1009024</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ



Сабанаев И.А. Материаловедение : учебное пособие / И.А. Сабанаев, Ф.М. Алмакаева. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. – 108 с.	10 экз. кафедра МАХП
Материаловедение конструкционных и инструментальных материалов в станкостроении : учебник [Электронный ресурс] / А.М. Адашкин. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. - Режим доступа: по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1030374">https://znanium.com/catalog/product/1030374</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение» использование электронных источников информации:

1) Электронная библиотечная система «Znanium». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znanium.ru>. Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ.

### 11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1) Актуализированная бесплатная база государственных стандартов, полностью соответствующая каталогу ФГУП «Стандартинформ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplan.ru/list0.htm>, свободный.

2) Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Государственные стандарты [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/gost>, свободный.

### Согласовано:

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



В.Я. Тарасова

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Муфельная печь;
2. термостат;
3. твердомер;
4. ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46;
5. ультразвуковой толщиномер Булат – 1М;
6. портативный программируемый динамический твердомер ТЭМП – 2;
7. металлографический инвертированный микроскоп Лабомет – И;

8. 3D-принтер Gen X – 3D;

9. Микроскоп.

*техническими средствами обучения:*

1. комплект демонстрационных материалов «Материаловедение» (205  
фолий);

2. оверхэд – проектор - 1 шт.

Помещения для самостоятельной работы оснащены *компьютерной техникой*:

1. Персональные компьютеры Pentium-4 и Celeron,  
с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в  
электронную информационную среду НХТИ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое  
программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении  
дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение»:

1. ОС MS Windows XP;

2. ППП MS Office 2003;

3. CAD-система APM Graph Lite

### **13. Образовательные технологии**

Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 2 часа по заочной форме  
обучения.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа,  
лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- метод кейсов.