

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 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии»

Профиль / программа «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Форма обучения	очная		очно-заочная	
курс	2		2	
семестр	3		4	
	Часы	з.е.	Часы	з.е.
Лекции	18	0,5	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5	9	0,25
Практические занятия	18	0,5	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	27	0,75	36	1
Самостоятельная работа	36	1	45	1,25
Форма аттестации – экзамен (часы на контроль)	27	0,75	27	0,75
Всего	144	4	144	4

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение»
составлена с учетом требований Федерального государственного
образовательного стандарта высшего образования (№ 923 от 07 августа 2020 г.)

(номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
(шифр) (наименование)

химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

профилю бакалавриата «Машины и аппараты химических производств»,
на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года набора.

Разработчик программы:

доцент каф. МАХП

(должность)


(подпись)

И.Н. Мадышев

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП
протокол №8 от «19» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

И.Н. Мадышев

(И.О. Фамилия)

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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.22 «Материаловедение» относится к базовой части образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, организационно-управленческой и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии» 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 Сопротивление материалов;
- б) Б1.О.30 Динамика и прочность машин;
- в) Б1.О.26 Детали машин.

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 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-2.2 Умеет использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-2.3 Владеет математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) строение и свойства конструкционных материалов;
б) методы исследования и обработки материалов;
в) маркировку сплавов на основе железа и цветных металлов.
- 2) Уметь: а) определять прочностные свойства металлов с помощью стандартных методик;
б) правильно выбирать условия проведения процессов термической, химической и деформационной обработки металлов и сплавов;
в) выбирать материалы для изготовления деталей и узлов машин и механизмов на основе заданных требований к их прочностным и технологическим свойствам.
- 3) Владеть: а) навыками работы с основными видами лабораторного оборудования для исследования свойств металлов и сплавов;
б) методиками практического использования теоретических законов о свойствах материалов для расчета и прогнозирования их качества, состава и структуры;
в) приемами работы с наиболее известным и распространенным программным обеспечением, специализирующемся на решении задач материаловедения.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.О.22 «Материаловедение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

4.1. Очная 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	3	2	-	2	7	5	Экзамен, реферат
2	Строение и свойства металлов и сплавов	3	4	4	4	7	5	Экзамен, контрольная работа
3	Обработка металлов и сплавов	3	4	4	4	7	5	Экзамен, Кейс-задача
4	Черные и цветные металлы	3	4	6	4	7	6	Экзамен, тест
5	Неметаллические и электротехнические материалы	3	4	4	4	8	6	Экзамен, собеседование
	Форма аттестации							экзамен
	Итого 144 ч.	-	18	18	18	36	27	27

4.2. Очно-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	4	2	-	1	9	5	Экзамен, реферат
2	Строение и свойства металлов и сплавов	4	4	-	2	9	5	Экзамен, контрольная работа
3	Обработка металлов и сплавов	4	4	3	2	9	5	Экзамен, Кейс-задача
4	Черные и цветные металлы	4	4	3	2	9	6	Экзамен, тест
5	Неметаллические и электротехнические материалы	4	4	3	2	9	6	Экзамен, собеседование
	Форма аттестации							экзамен
	Итого 144 ч.	-	18	9	9	45	36	27

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

5.1. Очная и очно-заочная формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	2/2	Общие сведения о материалах и материаловедении	Цели и задачи предмета. Из истории материаловедения. Понятие материала. Классификация материалов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	2/2	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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2/2	Свойства материалов	Механические и технологические свойства материалов. Исследование свойств материалов. Влияние строения на свойства материалов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Обработка металлов и сплавов	2/2	Обработка металлов температурой	Термическая обработка металлов и сплавов. Виды и режимы термообработки. Химико-термическая обработка.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2/2	Обработка давлением.	Деформационная обработка металлов и сплавов. Влияние наклепа на механические характеристики материалов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	2/2	Черные металлы и сплавы	Сплавы железа с углеродом. Классификация сталей. Особенности обработки стали. Чугуны. Классификация. Твердые сплавы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2/2	Цветные металлы и сплавы.	Виды, классификация, свойства и назначение цветных металлов и сплавов. Особенности обработки сплавов на основе алюминия, магния, меди.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	2/2	Природные неметаллические материалы	Строение и свойства основных неметаллических материалов. Дерево. Стекло. Камень.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2/2	Полимеры и пластмассы	Строение и свойства полимеров. Классификация. Пластмассы. Применение. Новые материалы в машиностроении.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

6. Содержание практических занятий

6.1. Очная/очно-заочная формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча- сы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	2/1	Классификация материалов по различным признакам. Характерные свойства отдельных классов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	4/2	Решение задач расчета механических характеристик. Расчетные задачи по диаграммам равновесия сплавов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Обработка металлов и сплавов	4/2	Решение задач выбора условий термической, химико-термической и деформационной обработки металлов и сплавов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	4/2	Решение задач маркировки сталей и чугунов на основе различных классификационных признаков. Решение задач маркировки цветных металлов и сплавов на основе различных классификационных признаков.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	4/2	Классификация и область применения неметаллических и электротехнических материалов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

7. 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.

7.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	-	не предусмотрена	-
2	Строение и свойства металлов и сплавов	4	Микроскопический метод анализа металлов и сплавов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Обработка металлов и сплавов	4	Твердость металлов и сплавов при различной обработке	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	6	Построение диаграммы состояния сплавов черных и цветных металлов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	4	Формирование деталей из полимеров методом литья и определение их свойств	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

7.2. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча- сы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	-	не предусмотрена	-
2	Строение и свойства металлов и сплавов	-	не предусмотрена	-
3	Обработка металлов и сплавов	3	Твердость металлов и сплавов при различной обработке	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	3	Построение диаграммы состояния сплавов черных и цветных металлов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	3	Формирование деталей из полимеров методом литья и определение их свойств	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории материаловедения и технологии конструкционных материалов кафедры МАХП – аудитории В-121.

8. Самостоятельная работа бакалавра

8.1. Основные формы и формируемые компетенции

Очная, очно-заочная формы обучения

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	7/9	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	7/9	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Обработка металлов и сплавов	7/9	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	7/9	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	8/9	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

8.2. Контроль самостоятельной работы

Очная, очно-заочная формы обучения

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	5/5	реферат	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	5/5	Контрольная работа	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Обработка металлов и сплавов	5/5	Кейс-задача	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	6/6	Компьютерный тест	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	6/6	Собеседование по теме	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

9. 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

10. 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.

11. 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» https://znanium.com/catalog/product/1167746 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» https://znanium.com/catalog/product/1014069 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» https://znanium.com/catalog/product/1009024 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» https://znanium.com/catalog/product/1030374 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.18 Системный анализ химико-технологических процессов 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 фоль);
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 16/8 часов, соответственно, по очной/очно-заочной формам 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.