

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 очная, очно-заочная
 Факультет механический
 Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП
 Курс, семестр II,3, II,4

Форма обучения	очная		очно-заочная	
	Часы	ЗЕ	Часы	ЗЕ
Лекции	18	0,5	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	-	-	-	-
СР	45	1,25	54	1,5
КСР	36	1	27	0,75
Форма аттестации (контроль)	экзамен		экзамен	
	27	0,75	27	0,75
Всего	144	4	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.
(номер, дата утверждения) (шифр) (наименование направления)

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.

2. 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 Сопротивление 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.

3. 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.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	СРС	
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	3/4	3/3	3/3	-	7/5	9/10	Экзамен, реферат
2	Строение и свойства металлов и сплавов	3/4	3/3	3/3	-	7/5	9/11	Экзамен, контрольная работа
3	Обработка металлов и сплавов	3/4	4/4	4/4	-	7/5	9/11	Экзамен, Кейс-задача
4	Черные и цветные металлы	3/4	4/4	4/4	-	7/6	9/11	Экзамен, тест
5	Неметаллические и электро-технические материалы	3/4	4/4	4/4	-	8/6	9/11	Экзамен, собеседование
Итого			18/18	18/18	-	36/27	45/54	
Форма аттестации					Очная форма: экзамен (27) Очно-заочная форма: экзамен (27)			

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы очная/очно-заочная форма об.	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	3/3	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	1/1	Строение материалов	Типы связей атомов в материалах. Аморфные и кристаллические материалы. Кристаллическое строение. Типы решеток. Микро- и макроскопические методы исследования. Сплавы металлов. Диаграммы состояния.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
		2/2	Свойства материалов	Механические 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	2/2	Обработка металлов температурой	Термическая обработка металлов и сплавов. Виды и режимы термообработки. Химико-термическая обработка.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
		2/2	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	2/2	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
		2/2	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 электротехнические материалы	2/2	Природные неметаллические материалы	Строение и свойства основных неметаллических материалов. Дерево. Стекло. Камень.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
		2/2	Полимеры и пластмассы	Строение и свойства полимеров. Классификация. Пластмассы. Применение. Новые материалы в машиностроении.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

6.Содержание практических занятий

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

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.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы очная/очно-заочная форма об.	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	3/3	не предусмотрена	-
2	Строение и свойства металлов и сплавов	3/3	Микроскопический метод анализа металлов и сплавов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Обработка металлов и сплавов	4/4	Твердость металлов и сплавов при различной обработке	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Черные и цветные металлы	4/4	Построение диаграммы состояния сплавов черных и цветных металлов.	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	4/4	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.

8.Самостоятельная работа бакалавра

8.1. Основные формы и формируемые компетенции

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы очная/очно-заочная форма об.	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	9/10	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	9/11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Обработка металлов и сплавов	9/11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

4	Черные и цветные металлы	9/11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	9/11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

8.2. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы очная/очно-заочная форма об.	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	7/5	Реферат	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	7/5	Контрольная работа	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
3	Обработка металлов и сплавов	7/5	Кейс-задача	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
4	Черные и цветные металлы	7/6	Компьютерный тест	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	8/6	Собеседование по теме	ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3

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.

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.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 электрон-
ную информационную среду НХТИ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое про-
граммное 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 12 часов для очной фор-
мы обучения и 8 часов для очно-заочной формы 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.