

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

« 14 » апреля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.22 «Материаловедение»

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсо-сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии»

Профиль / программа «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы МАХП

Форма обучения	очная		Очно-заочная		заочная	
курс	2		2		1	
семестр	3		4		2	
	Часы	з.е.	Часы	з.е.	Часы	з.е.
Лекции	18	0,5	18	0,5	6	0,167
Лабораторные занятия	18	0,5	9	0,25	4	0,111
Практические занятия	18	0,5	9	0,25	4	0,111
Контроль самостоятельной работы	36	1,0	36	1,0	8	0,222
Самостоятельная работа	27	0,75	45	1,25	113	2,69
Форма аттестации – экзамен (часы на контроль)	27	0,75	27	0,75	9	0,25
Всего	144	4	144	4	144	4

Нижнекамск, 2020 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
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(шифр)

(наименование)

профилю бакалавриата «Машины и аппараты химических производств»,
на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года набора.

Разработчик программы:

доцент каф. МАХП

(должность)

(подпись)



И.А. Сабанаев

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП
протокол № 7 от «10» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)



И.А. Сабанаев

(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 ресурсо-сберегающие 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 ресурсо-сберегающие 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 ресурсо-сберегающие 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	27	36	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

4.3. 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	2	1	-	-	22	1	Экзамен, реферат
2	Строение и свойства металлов и сплавов	2	1	-	2	22	1	Экзамен, контрольная работа
3	Обработка металлов и сплавов	2	1	2	-	23	2	Экзамен, Кейс-задача
4	Черные и цветные металлы	2	2	2	-	23	2	Экзамен, тест
5	Неметаллические и электротехнические материалы	2	1	-	2	23	2	Экзамен, собеседование
	Форма аттестации							экзамен
	Итого 144 ч.	-	6	4	4	113	8	9

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	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	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	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	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	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	Обработка	Деформационная обработка	ОПК-2.1,

			давлением.	металлов и сплавов. Влияние наклепа на механические характеристики материалов.	ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	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	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	Природные неметаллические материалы	Строение и свойства основных неметаллических материалов. Дерево. Стекло. Камень.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		2	Полимеры и пластмассы	Строение и свойства полимеров. Классификация. Пластмассы. Применение. Новые материалы в машиностроении.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

5.2. 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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
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-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		0,5	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	0,5	Обработка металлов температурой	Термическая обработка металлов и сплавов. Виды и режимы термообработки. Химико-термическая обработка.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		0,5	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	1	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
		1	Цветные металлы и сплавы.	Виды, классификация, свойства и назначение цветных металлов	ОПК-2.1, ОПК-2.2,

				и сплавов. Особенности обработки сплавов на основе алюминия, магния, меди.	ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	0,5	Природные неметаллические материалы	Строение и свойства основных неметаллических материалов. Дерево. Стекло. Камень.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
		0,5	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	Часы	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	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

			материалов	
--	--	--	------------	--

6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	-	Не предусмотрено	
2	Строение и свойства металлов и сплавов	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	-	Не предусмотрено	
4	Черные и цветные металлы	-	Не предусмотрено	
5	Неметаллические и электротехнические материалы	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	6	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	4	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

7.3. 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	2	Твердость металлов и сплавов при различной обработке	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	2	Построение диаграммы состояния сплавов черных и цветных металлов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	-	не предусмотрена	-

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории материаловедения и технологии конструкционных материалов кафедры МАХП – аудитории А-110.

8. Самостоятельная работа бакалавра

8.1. Основные формы и формируемые компетенции

Очная, очно-заочная и заочная формы обучения

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Общие сведения о материалах и материаловедении	7/9/22	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Строение и свойства металлов и сплавов	7/9/22	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Обработка металлов и сплавов	7/9/23	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Черные и цветные металлы	7/9/23	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5	Неметаллические и электротехнические материалы	7/9/23	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

8.2. Контроль самостоятельной работы

Очная, очно-заочная и заочная формы обучения

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