

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский 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

«30» 05. 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплин Б1.О.26 Материаловедение для теплоэнергетических установок
Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/программа Энергообеспечение предприятий
Квалификация выпускника Бакалавр
Форма обучения Очная
Факультет Информационных технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехника и энергообеспечение предприятий
Курс 2, семестр 3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	54	1,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации– зачет с оценкой	-	-
Всего	144	4

Нижнекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 143 от 28.02.2018г.) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2022г.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)

(подпись)

А.М.Абдуллин
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол № 8 от 21.04. 2022 г.

Зав. кафедрой
(подпись)

Е.В.Тумаева

Нижний Новгород, 2022г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Материаловедение для теплоэнергетических установок» является формирование знаний, умений и навыков в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств, освоение технологий создания и контроля качества изделий машиностроения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Материаловедение для теплоэнергетических установок» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Для успешного освоения дисциплины «Материаловедение для теплоэнергетических установок» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Б1.О.13 «Физика»;
2. Б1.О.17 «Общая химия»;
3. Б1.О.22 «Техническая термодинамика»;
4. Б1.О.12 «Математика».
5. Б1.О.16 «Информационные технологии (информатика)».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материаловедение для теплоэнергетических установок» могут быть использованы при изучении следующих дисциплин:

1. Б1.В.03 «Моделирование систем энергоснабжения»;
2. Б1.В.04 «Тепломассообменное оборудование предприятий»;
3. Б1.В.11 «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях»;
4. Б1.В.ДВ.01.01 «Эксплуатация и ремонт теплоэнергетических установок».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материаловедение для теплоэнергетических установок» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-2.1 - Знает базу физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования и исследования систем производства энергии и энергообеспечения объектов.

ОПК-2.2 - Умеет анализировать и моделировать системы производства пара, горячей воды и электрической энергии, а также системы энергоснабжения различных объектов.

ОПК-2.3 - Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования источников производства и распределения энергии.

ОПК-4 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-4.1 - Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли.

ОПК-4.2 - Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи.

ОПК-4.3 - Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

а) основные и вспомогательные материалы, их свойства и область применения при проектировании деталей и узлов;

б) методики проведения стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий;

в) прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли.

Уметь:

а) пользоваться современными приборами для определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования;

б) анализировать и моделировать системы производства пара, горячей воды и электрической энергии, а также системы энергоснабжения различных объектов.

Владеть:

а) методиками испытаний, наладки и ремонта технологического оборудования в соответствии с профилем работы;

б) современными методами стандартных испытаний по определению свойств и параметров материалов и готовых изделий;

в) навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины «Материаловедение для теплоэнергетических установок»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы(в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Основы материаловедения.	3	2	2	-	5	1	Коллоквиум, зачет с оценкой
2.	Основы теории сплавов.	3	2	2	6	7	5	Лабораторная работа, коллоквиум, зачет с оценкой
3.	Материалы черной металлургии.	3	4	4	6	7	5	Лабораторная работа, коллоквиум, зачет с оценкой
4.	Основы термической обработки.	3	2	4	6	7	5	Лабораторная работа, коллоквиум, зачет с оценкой
5.	Легированные стали.	3	2	2	-	7	5	Коллоквиум, зачет с оценкой
6.	Цветные металлы.	3	2	2	-	7	5	Коллоквиум, зачет с оценкой
7.	Неметаллические материалы.	3	2	2	-	7	5	Коллоквиум, зачет с оценкой
8.	Композиционные материалы	3	2	-	-	7	5	Коллоквиум, зачет с оценкой
<i>Итого</i>			18	18	18	54	36	
<i>Форма аттестации</i>					<i>Зачет с оценкой</i>			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основы материаловедения.	2	Основы материаловедения.	Типы связей в веществе. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов(Ме).Типы кристаллических решеток. Полиморфизм Ме и его значение. Дефекты в Ме и их влияние на свойства. Точечные, линейные, поверхностные,	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

				объемные дефекты. Законы кристаллизации. Механические свойства Ме: твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость; методы определения.	
2.	Основы теории сплавов.	2	Основы теории сплавов.	Сплавы, структурные составляющие сплавов. Кривые охлаждения, критические точки, метод построения диаграмм состояния. Диаграммы состояния (ДС) сплавов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Материалы черной металлургии.	4	Материалы черной металлургии.	Диаграмма состояния железо-углерод (цементит). Структуры и фазы железоуглеродистых сплавов. Структурные составляющие сталей и чугунов. Углеродистые стали. Влияние углерода и примесей на структурные составляющие сталей и на их механические свойства. Производство сталей, классификация сталей. Применение. Чугуны. Влияние на свойства графитовых включений. Серый чугун, высокопрочный чугун, ковкий чугун (получение и маркировка). Влияние формы графитовых включений на механические свойства чугуна.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.	Основы термической обработки.	2	Основы термической обработки.	Физические основы термической обработки сталей. Интервалы закалочных температур для доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей. Распад переохлажденного аустенита. Кривые распада. Виды термической обработки. Закалка сталей, способы закалки. Нормализация, отжиг. Отпуск сталей. Химико-термическая обработка сталей.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5.	Легированные стали.	2	Легированные стали.	Легированные стали. Цели легирования. Классификация легированных сталей. Марки легированных сталей. Легированные стали с особыми свойствами: жаропрочные, жаростойкие, коррозионностойкие стали и сплавы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6.	Цветные металлы.	2	Цветные металлы.	Цветные металлы. Медь, свойства, применение. Сплавы меди, бронзы, латуни. Их марки, области применения. Алюминий, свойства, применение. Сплавы с малой плотностью, высокой удельной прочностью.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

7.	Неметаллические материалы.	2	Неметаллические материалы.	Неметаллические конструкционные материалы. Полимерные материалы и резины. Керамика, стекла, теплоизоляционные материалы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8.	Композиционные материалы.	2	Композиционные материалы.	Композиционные материалы. Общие сведения. Состав и строение композита. Оценка матрицы и наполнителя в формировании свойств композита. Виды и область применения композиционных материалов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

6. Содержание практических занятий

Целью практических работ является закрепление теоретического материала по дисциплине.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основы материаловедения.	2	Дефектив Ме и их влияние на свойства. Механические свойства Ме, методы их определения.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.	Основы теории сплавов.	2	Диаграммы состояния сплавов. Структурные составляющие сплавов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Материалы черной металлургии.	4	Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C. Фазы и структуры железоуглеродистых сплавов. Структурные составляющие и влияние их на свойства сталей и чугунов.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.	Основы термической обработки.	4	Термическая обработка металлов. Распад переохлажденного аустенита, кривые распада. Термическая обработка металлов. Виды термической обработки: закалка, отпуск, отжиг, нормализация.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5.	Легированные стали.	2	Легированные стали, классификация, марки, применение.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6.	Цветные металлы.	2	Цветные металлы и сплавы на их основе, марки, применение.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Неметаллические	2	Неметаллические кон-	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-

	конструкционные материалы		струкционные материалы.	2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
--	---------------------------	--	-------------------------	--------------------------------

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основы теории сплавов.	6	Лабораторная работа №1 Термический метод построения диаграмм состояния двойной системы.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.	Материалы черной металлургии	6	Лабораторная работа №2 Диаграмма состояния системы железо –углерод.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Основы термической обработки.	6	Лабораторная работа №3 Микроструктура и свойства покрытий, сформированных химико-термической обработкой.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основы теории сплавов.	1	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.	Материалы черной металлургии.	5	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Основы термической обработки.	5	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

4.	Легированные стали.	5	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5.	Цветные металлы.	5	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6.	Неметаллические конструкционные материалы	5	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Композиционные материалы.	5	Изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельную работу.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Основы теории сплавов.	5	Прием лабораторных работ и коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.	Материалы черной металлургии.	7	Прием лабораторных работ и коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Основы термической обработки.	7	Прием лабораторных работ и коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4.	Легированные стали.	7	Консультация и проверка расчетных заданий. Прием коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5.	Цветные металлы.	7	Консультация и проверка расчетных заданий. Прием коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6.	Неметаллические конструкционные материалы	7	Консультация и проверка расчетных заданий. Прием коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Композиционные материалы.	7	Консультация и проверка расчетных заданий. Прием коллоквиума.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Материаловедение для теплоэнергетических установок» 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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусмотрены зачет с оценкой, коллоквиум, выполнение трех лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальные 60 баллов и максимальные 100 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	3	36	60
Коллоквиум	2	24	40
Итого:		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 «Материаловедение для теплоэнергетических установок» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Сабанаев, И.А. Материаловедение : учебное пособие / И.А. Сабанаев, Ф.М. Алмакаева. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. – 108 с.	16 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ.
2. Давыдова, И. С. Материаловедение : учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — 2-е изд. — Москва : РИОР :ИНФРА-М, 2020. — 228 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01222-2. - Текст : электронный.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1062389 .– Режим доступа: по подписке. Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется ис-

пользовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Материаловедение: учебное пособие для вузов / Л.В. Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова, С.А. Герасимов / под ред. Л.В. Тарасенко — М.: ИНФРА-М, 2018. — 475 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004868-0. - Текст: электронный.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/967022 . – Режим доступа: по подписке. Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Алмакаева, Ф.М. Лабораторный практикум по технологии конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения / Ф.М. Алмакаева, В.Г. Шарафутдинова. - Нижнекамск: НХТИ, 2013. - 126 с.	41 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ.

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Материаловедение для теплоэнергетических установок» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа <http://znanium.com>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Доступ свободный: <http://window.edu.ru/>

Электронная библиотека печатных изданий. – Доступ свободный: <https://www.studmed.ru/files/>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Материаловедение для теплоэнергетических установок» используются:

Лекционные и практические занятия:

№213 «Лаборатория электрических и электронных аппаратов и релейной защиты», оснащенная:

Столы, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, компьютер, настенный экран, проектор, сейф.

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, стенд «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01 (1 шт.).

Самостоятельная работа:

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением; принтером; копировальным аппаратом; сканером; 6 посадочными местами. Стол, стул стандарт, шкаф, сейф.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций) 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, 47. Оснащение помещения - столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

13. Образовательные технологии

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий (8 часов – очная форма обучения):

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеофильмов).