Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Охоткин Кирилл Германович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.10.2026 11:17:27
Уникальный программный ключ:
4504d141840263d3b589dc6a5b1fcf177e57c1cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)
Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДЕНО:
Ученым советом КНИТУ-КАИ
(в составе ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.22 Материаловедение

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная (заочная)

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 12.03.01 Приборостроение

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль, специализация, магистерская программа)

приборостроение

(наименование *профиля, специализации,* магистерской программы)

Чистополь
2023 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 945

Разработчик:
Мирсайзянова С.А., к.х.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Приборостроение от 26.05.23, протокол № 9.

Заведующий кафедрой Приборостроение
Прохоров С.Г., к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра Приборостроения	26.05.23	9	С.Г.Прохоров
ОДОБРЕНА	УМК филиала	30.05.23	4	председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	–	–	Библиотекарь УМи ВО М.А. Тугашова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Материаловедение» имеет своей целью сформировать у студентов компетенции, связанные со знанием свойств и структур материалов, используемых в различных отраслях промышленности.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины включают в себя освоение знаний, умений и навыков, способствующих формированию следующих компетенций:

- знание основных свойств и характеристик материалов и вытекающих из этого возможностей применения в приборостроении, технике и технологиях;
- знание и умение использовать основные положения материаловедения, металловедения;
- приобретение студентами навыков обоснованного выбора материалов, применяемых в различных областях приборостроения;
- владение терминологией, используемой в материаловедении;
- умение работать с материалами, исследовать их характеристики и параметры;
- ознакомление с особенностями обработки и себестоимости готовых изделий,
- ознакомление с технологическими методами обработки материалов,
- изучение спроса и потребительной стоимости промышленных материалов и изделий из них,
- ознакомление с экологическими и другими проблемами изготовления, обработки и эксплуатации изделий из различных материалов.
- формирование умений обоснованного выбора материала и технологии его обработки, с учетом назначения готового изделия, экономичности, работоспособности и экологичности, на таких этапах жизненного цикла техники как проектирование конструирование, изготовление и эксплуатация.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Материаловедение» относится к обязательной части Блока 1.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	*Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ*											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	2ЗЕ/72	16	16	-	-	-	-	0,35	-	-	39,65	-	зачет
Итого	**2 ЗЕ/72**	**16**	**16**	-	**-**	**-**	**-**	**0,35**	**-**	**-**	**39,65**	**-**	

Таблица 1.1, *б* – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	*Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ*											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	2 ЗЕ/72	4	8	-	-	-	-	0,35	-	-	56	3,65	зачет
Итого	**2 ЗЕ/72**	**4**	**8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,35**	**-**	**-**	**56**	**3,65**	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ИД-1$_{ОПК-1}$Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{ОПК-1}$ Применяет знания естественных наук в инженерной практике	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-3$_{ОПК-1}$ Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности	Защита лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий, выступление (доклад) на занятии, реферат
ОПК – 3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ИД-1$_{ОПК-3}$ Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{ОПК-3}$ Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Защита лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий, выступление (доклад) на занятии, реферат

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
4 семестр					
1. Строение и свойства металлов	15	3	4	-	8
2. Строение и свойства сплавов	13	3	2	-	8
3. Металлические материалы	17	3	6	-	8
4. Неметаллические материалы	14	3	4	-	7
5. Магнитные материалы	6	2	-	-	4
6. Диэлектрические материалы	6,65	2	-	-	4,65
Итого за семестр	**71,65**	**16**	**16**	**-**	**39,65**
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	**71,65**	**16**	**16**	**-**	**39,65**

2.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Строение и свойства металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Кристаллические решетки металлов. Дефекты кристаллических решеток. Анизотропия свойств кристаллов. Три состояния вещества. Механизм процесса кристаллизации. Аллотропия.

Тема 2. Строение и свойства сплавов. Диаграммы состояния. Диаграмма состояния. Правило фаз. Диаграмма состояния сплава железо—углерод. Определение состава и количества фаз. Диаграмма состояния неограниченно растворимых компонентов. Диаграмма состояния ограниченно растворимых компонентов. Диаграмма состояния компонентов образующих химическое соединение. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Строение сплавов. Растворы замещения в сплавах. Химические соединения в сплавах. Растворы внедрения в сплавах. Влияние состава сплава на механические свойства. Влияние состава сплава на технологические свойства. Упругая и пластическая деформации, наклеп, ползучесть. Влияние концентраторов напряжения на прочность деталей.

Тема 3. Металлические материалы. Стали и чугуны. Классификация и области применения сталей в приборах. Конструкционная углеродистая сталь. Конструкционная легированная сталь. Инструментальные стали и сплавы. Характеристика сталей и сплавов с особыми свойствами. Основы теории термической обработки металлов и сплавов. Отжиг и нормализация. Закалка и отпуск. Печи для термической обработки. Химико-термическая обработка. Цветные металлы и сплавы на их основе: медь и сплавы на ее основе, алюминий и сплавы на его основе, сплавы на основе магния, титан и сплавы на его основе, никель и его сплавы. Легкоплавкие металлы: цинк и его сплавы, олово, свинец и их сплавы. Тугоплавкие металлы.

Тема 4. Неметаллические материалы. Строение, состав и структура полимеров. Пластические массы. Термопластичные полимеры и материалы на их основе. Термореактивные полимеры и материалы на их основе. Армированные пластики. Резиновые материалы, каучуки, керамика, стекла, ситаллы, слюда и слюдяные материалы.

Тема 5. Магнитные материалы. Магнитные свойства материалов. Потери в магнитных материалах при воздействии переменным магнитным полем. Магнитомягкие ферриты. Свойства магнитных материалов при повышенных температурах. Потери в ферритах при воздействии переменных магнитных полей.

Тема 6. Диэлектрические материалы. Классификация диэлектрических материалов. Электрические потери в диэлектриках. Электрическая прочность и электропроводность диэлектриков. Электронная поляризация диэлектриков. Ионная поляризация диэлектриков. Дипольно-релаксационная поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - **экзамен**
от 86 до 100	Зачтено	**Отлично**
от 71 до 85	Зачтено	**Хорошо**
от 51 до 70	Зачтено	**Удовлетворительно**
до 51	Не зачтено	**Не удовлетворительно**

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Материаловедение и технология металлов: Учебник.-2-е изд., испр./Фетисов Г.П. и др. - М.: Высшая школа, 2002.-637с.
2. Материаловедение : учебник / О. А. Масанский, А. А. Ковалева, Т. Р. Гильманшина [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 300 с. - ISBN 978-5-7638-4347-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1819690
3. Материалы приборостроения: Учеб.пособие/Под общ. ред. Э.Р. Галимова, А.С. Маминова.- М.:Колос, 2010-284 с.: ил.-(Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

4.1.2 Дополнительная литература

1. Богородицкий Н.П. и др., Пасынков В.В. Электротехнические материалы: Учебник / Н.П. Богородицкий, В.В. Пасынков., Б.М. Тареев.-7-е изд., перераб. и доп.- Л. Энергоатомиздат, 1985.-304с., ил.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник.-3-е иззд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1990-528с.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение» в электронном виде (место хранение – библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Мирсайзянова С.А. «Материаловедение» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 12.03.01 «Приборостроение» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_372341_1&course_id=_15299_1

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://e.lanbook.com/.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://znanium.com/.

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://urait.ru/.

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka.

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: http://window.edu.ru.

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор или интерактивная доска, компьютер, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов).
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория. Учебная аудитория для консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска, установки и оборудование: вытяжной шкаф; аналитические весы; термостат водяной СЖМЛ-19/2; магнитные мешалки МИ-5; сушильный шкаф; кондуктомер КП-001; вискозиметр ВПЖ-2; водяная баня LW-4; барометр-анероид БА-1М; набор ареометров АОН-1; типовой набор химической посуды; набор технических и лабораторных термометров (спиртовых и ртутных); стандартный набор химреактивов, металлографические микроскопы, образцы материалов Плакат: периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы	Библиотечный фонд: печатные издания и ЭБС рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), МФУ, принтер

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows Microsoft Office		Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину
1	4.1.1	28.09.2026	Внесен элемент в раздел "основная литература" 4.1.1.	