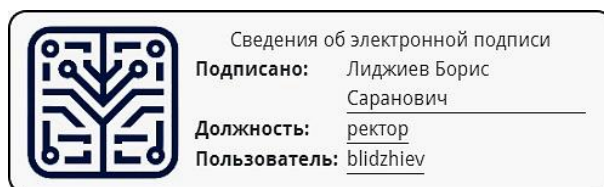


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ИТУ Лиджиев Б.С.



«17» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Для направления подготовки:
20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектно-конструкторский;
экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Направленность (профиль):
Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения:
очная

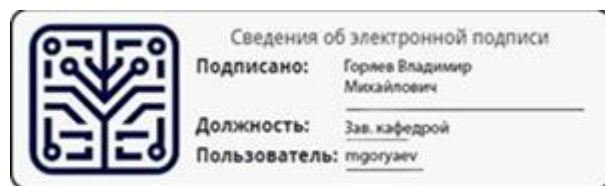
г. Элиста, 2025

Разработчик: Гольдварг Татьяна Борисовна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Математики, информатики и естественнонаучных дисциплин Автономной некоммерческой организации высшего образования «Информационно-технологический университет».

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 25 мая 2020 г. N 680

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Математики, информатики
и естественнонаучных дисциплин
АНО ВО ИТУ
канд. пед. наук Горяев В.М.



Протокол заседания кафедры № 1 от 16 января 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	4
2.1. Место дисциплины в учебном плане:	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	6
Тема 1. Классификации материалов электронных средств	6
Тема 2. Основы материаловедения	6
Тема 3. Термическая обработка материалов	6
Тема 4. Электрические, механические и технологические свойства материалов	6
Тема 5. Конструкционные материалы	6
Тема 6. Устойчивость материалов к воздействию внешней среды	7
Тема 7. Диэлектрические материалы	7
Тема 8. Проводниковые материалы	7
Тема 9. Полупроводниковые материалы	7
Тема 10. Магнитные материалы	7
Тема 11. Материалы с особыми свойствами	7
Тема 12. Компоненты электронных средств Общая характеристика и классификация компонентов электронных средств по Конструктивным признакам. Материалы корпусов компонентов.	7
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ	7
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
9.1. Рекомендуемая литература:	8
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения	8
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	9
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	10
Приложение 1	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование базовой основы конструкторско-технологической подготовки специалистов, способных к проектно-конструкторской, технологической, научно-исследовательской и управленческой деятельности в области техносферной безопасности.

Задачи:

- изучение свойств материалов, их структуры и методов обработки;
- освоить выбор материалов для инженерных решений, анализ их механических и термических свойства;
- обучение разработке новых составов и конструкций для улучшения характеристик.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Формируемая участниками образовательных отношений.

Осваивается (семестр): 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3 - Способен разрабатывать проекты систем и устройств, направленных на защиту окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработку и утилизацию техногенных образований и отходов

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-3 - Способен разрабатывать проекты систем и устройств, направленных на защиту окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработку и утилизацию техногенных образований и отходов	Знает: классификацию материалов электронных изделий; виды, свойства и характеристики электротехнических материалов, применяемых в техносферной безопасности; Умеет: обоснованно выбирать конструкционные материалы (металлы, сплавы, пластмассы, композиты) для изготовления элементов электронных средств различных конструктивных уровней в зависимости от технических требований к конструкции; обоснованно выбирать электротехнические материалы (магнитные, проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические) для различных элементов конструкций электронных узлов приборов Владеет: навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов и технологического оборудования; начальными навыками поиска рациональных вариантов и постановки задач оптимизации при решении конкретных технологических задач

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение» для обучающихся всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО ИТУ по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность составляет: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц
Аудиторные занятия	54
<i>в том числе:</i>	
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные работы	
Самостоятельная работа	54
<i>в том числе:</i>	
часы на выполнение КР / КП	-
Промежуточная аттестация:	
Вид	Экзамен – 4 сем.
Трудоемкость (час.)	36
Общая трудоемкость з.е. / час.	4 з.е. / 144 час.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Классификации материалов электронных средств	1	3		4
2	Основы материаловедения	1	3		4
3	Термическая обработка материалов	1	3		4
4	Электрические, механические и технологические свойства материалов	1	3		4
5	Конструкционные материалы	1	3		4
6	Устойчивость материалов к воздействию внешней среды	1	3		4
7	Диэлектрические материалы	2	3		5
8	Проводниковые материалы	2	3		5
9	Полупроводниковые материалы	2	3		5
10	Магнитные материалы	2	3		5
11	Материалы с особыми свойствами	2	3		5
12	Компоненты электронных средств	2	3		5
	Итого (часов)	18	36		54
Форма контроля:		экзамен			36
Всего по дисциплине:		144 / 4 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Классификации материалов электронных средств

Основные материалы микроэлектроники и их свойства. Технологические материалы, применяемые в технологических процессах производства микроэлектронных изделий. Конструкционные материалы: металлы и сплавы, пластмассы, стекла, керамика, клеи. Вспомогательные материалы для обеспечения необходимых условий при проведении технологических операций

Тема 2. Основы материаловедения

Строение металлов и сплавов, основные физические свойства кристаллической структуры. Дефекты кристаллической структуры, их влияние на свойства металлов и сплавов. Диффузия в металлах и сплавах. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Полиморфные превращения. Строение сплавов. Диаграммы состояния систем сплавов с полной и ограниченной растворимостями в твердом состоянии.

Тема 3. Термическая обработка материалов

Назначение, сущность и характеристика операций термической обработки. Термическая обработка стали. Особенности термической обработки цветных металлов и сплавов. Обеспечение заданных механических и технологических свойств при термической обработке. Назначение, сущность и характеристика операций химико-термической обработки. Обеспечение заданных механических и технологических свойств при химико-термической обработке.

Тема 4. Электрические, механические и технологические свойства материалов

Основные понятия и элементы зонной теории. Характеристика электрических свойств проводников, полупроводников и диэлектриков. Механические свойства конструкционных материалов. Классификация и виды испытаний для определения механических свойств. Характеристика основных технологических методов обработки электротехнических и конструкционных материалов. Технологические свойства материалов.

Тема 5. Конструкционные материалы

Назначение и основные требования, предъявляемые к конструкционным металлам и сплавам, используемым в приборостроении. Состав, основные марки и состояние поставки углеродистых и легированных сталей. Назначение и условия выбора основных марок сталей для изделий приборостроения. Характеристика и свойства цветных металлов и сплавов. Состав, основные марки и состояние поставки. Назначение и условия применения в приборостроении. Характеристика и свойства сплавов с особыми тепловыми свойствами: сплавы с минимально возможными температурными коэффициентами линейного расширения и заданными температурными коэффициентами линейного расширения. Область применения в приборостроении. Состав и маркировка материалов. Сплавы с особыми упругими свойствами. Структура, физико-механические свойства сплавов, их маркировка и область применения в приборостроении. Конструкционные пластики и композиционные материалы, используемые в приборостроении. Назначение и область применения в приборостроении конструкционных элементов на основе пластических масс. Основные требования, предъявляемые к пластическим массам. Виды, характеристики и марки конструкционных пластиков, используемых в изделиях приборостроения. Назначение, характеристика и область применения композиционных материалов в приборостроении.

Тема 6. Устойчивость материалов к воздействию внешней среды

Стойкость материалов к электрохимической и к химической коррозии. Методы повышения коррозионной стойкости и защиты от коррозии. Жаропрочность и методы ее повышения. Хладостойкость материалов. Влияние радиационного облучения на физико-механические свойства материалов.

Тема 7. Диэлектрические материалы

Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери и электрическая прочность диэлектриков. Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Электроизоляционные пластмассы. Полимеры, получаемые полимеризацией и поликонденсацией. Активные диэлектрики. Характеристика сегнетоэлектриков и пьезоэлектриков. Свойства и область применения резины. Технологические процессы изготовления стекла. Свойства и область применения керамики. Слюда и слюдяные материалы. Лаки, эмали, компаунды и клеи.

Тема 8. Проводниковые материалы

Характеристика свойств проводников и их зависимость от внешних условий. Проводниковые материалы с высокой проводимостью. Припои и их классификация. Требования к материалам припоев. Материалы для различного вида контактов. Материалы с большим удельным сопротивлением, резистивные материалы

Тема 9. Полупроводниковые материалы

Тема 10. Магнитные материалы

Классификация полупроводников. Электропроводность полупроводников и ее зависимость от различных факторов. Фотопроводимость полупроводников. Термоэлектрические явления в полупроводниках. Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках. Характеристика простых полупроводников. Технологические операции получения монокристаллических полупроводниковых материалов. Физические методы очистки полупроводниковых материалов. Характеристика и свойства основных бинарных полупроводниковых соединений.

Тема 11. Материалы с особыми свойствами

Назначение и область применения магнитных материалов в приборостроении. Состав, структура и характеристика электромагнитных свойств магнитотвердых материалов. Маркировка магнитотвердых материалов и элементов на их основе. Состав, структура и характеристика магнитномягких материалов. Элементы магнитных цепей приборных устройств на основе магнитномягких материалов. Маркировка магнитномягких материалов и элементов на их основе.

Тема 12. Компоненты электронных средств Общая характеристика и классификация компонентов электронных средств по Конструктивным признакам. Материалы корпусов компонентов.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-3547-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142562.html>
2. Материаловедение и технологии обработки материалов : учебное пособие / О. А. Маркелова, В. А. Кошуро, В. М. Таран, А. А. Фомин. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-7433-3522-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145141.html>
3. Кулемина, А. А. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. А. Кулемина, В. И. Плеханов, М. С. Белов. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-9961-3201-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142806.html>
4. Перинский, В. В. Материаловедение: законы, методы, контроль : словарь / В. В. Перинский, И. В. Перинская. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 109 с. — ISBN 978-5-4497-3556-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142806.html>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

АНО ВО ИТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

1. Операционная система Windows Professional 10;
2. ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц;
3. Цифровой образовательный сервис «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО);
4. Цифровой образовательный сервис «Личный кабинет преподавателя» (отечественное ПО);
5. Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);
6. Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО).
7. Информационная технология. Программа управления образовательным процессом.

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

1. Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);
2. ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
3. ПО OpenOffice.Org.Base http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
4. ПО OpenOffice.org.Impress - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
5. ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
6. ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
7. ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
5. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
6. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
7. <https://slovaronline.com> - справочная база, полная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Список аудиторий:

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.
4. Аудитория информационных технологий.
5. Многофункциональная аудитория для лиц с ограниченными возможностями здоровья, актовый зал, электронная библиотека.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;

- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала. Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений обучающихся с ограниченными возможностями здоровья с научно-педагогическими работниками и другими обучающимися, создания комфортного психологического климата при освоении учебного материала.

Лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ОВЗ, если это не создает трудностей для лиц с ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся с ОВЗ техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося с ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для лиц с нарушением зрения:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для лиц с нарушением слуха:

- с использованием информационной системы "Исток";

- аттестационные процедуры проводятся в электронной или письменной форме по выбору обучающихся.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Информационно-технологический университет»
(АНО ВО ИТУ)**

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Для направления подготовки:
20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
проектно-конструкторский;
экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Направленность (профиль):
Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения:
очная

г. Элиста, 2025

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-3 - Способен разрабатывать проекты систем и устройств, направленных на защиту окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработку и утилизацию техногенных образований и отходов	Знает: классификацию материалов электронных изделий; виды, свойства и характеристики электротехнических материалов, применяемых в техносферной безопасности; Умеет: обоснованно выбирать конструкционные материалы (металлы, сплавы, пластмассы, композиты) для изготовления элементов электронных средств различных конструктивных уровней в зависимости от технических требований к конструкции; обоснованно выбирать электротехнические материалы (магнитные, проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические) для различных элементов конструкций электронных узлов приборов Владеет: навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов и технологического оборудования; начальными навыками поиска рациональных вариантов и постановки задач оптимизации при решении конкретных технологических задач

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-3 - Способен разрабатывать проекты систем и устройств, направленных на защиту окружающей среды от ингредиентных и энергетических загрязнений, переработку и утилизацию техногенных образований и отходов			
Не знает: классификацию материалов электронных изделий; виды, свойства и характеристики электротехнических материалов, применяемых в техносферной безопасности Не умеет: обоснованно выбирать конструкционные материалы (металлы, сплавы, пластмассы, композиты) для изготовления элементов электронных средств различных конструктивных уровней в зависимости от технических требований к конструкции; обоснованно выбирать электротехнические материалы (магнитные, проводниковые,	Поверхностно знает: классификацию материалов электронных изделий; виды, свойства и характеристики электротехнических материалов, применяемых в техносферной безопасности В целом умеет: обоснованно выбирать конструкционные материалы (металлы, сплавы, пластмассы, композиты) для изготовления элементов электронных средств различных конструктивных уровней в зависимости от технических требований к конструкции; обоснованно выбирать электротехнические материалы (магнитные,	Знает: классификацию материалов электронных изделий; виды, свойства и характеристики электротехнических материалов, применяемых в техносферной безопасности, но допускает несущественные ошибки Умеет: обоснованно выбирать конструкционные материалы (металлы, сплавы, пластмассы, композиты) для изготовления элементов электронных средств различных конструктивных уровней в зависимости от технических требований к конструкции; обоснованно выбирать электротехнические	Знает: классификацию материалов электронных изделий; виды, свойства и характеристики электротехнических материалов, применяемых в техносферной безопасности Умеет: обоснованно выбирать конструкционные материалы (металлы, сплавы, пластмассы, композиты) для изготовления элементов электронных средств различных конструктивных уровней в зависимости от технических требований к конструкции; обоснованно выбирать электротехнические материалы (магнитные, проводниковые, полупроводниковые,

полупроводниковые, диэлектрические) для различных элементов конструкций электронных узлов приборов Не владеет: навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов и технологического оборудования; начальными навыками поиска рациональных вариантов и постановки задач оптимизации при решении конкретных технологических задач	проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические) для различных элементов конструкций электронных узлов приборов, но испытывает затруднения В целом владеет: навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов и технологического оборудования; начальными навыками поиска рациональных вариантов и постановки задач оптимизации при решении конкретных технологических задач, но испытывает сильные затруднения	материалы (магнитные, проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические) для различных элементов конструкций электронных узлов приборов, но иногда допускает ошибки Владеет: навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов и технологического оборудования; начальными навыками поиска рациональных вариантов и постановки задач оптимизации при решении конкретных технологических задач, но иногда допускает ошибки	диэлектрические) для различных элементов конструкций электронных узлов приборов Владеет: навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов и технологического оборудования; начальными навыками поиска рациональных вариантов и постановки задач оптимизации при решении конкретных технологических задач
--	--	--	--

Оценочные средства

Примеры тем докладов

1. Классификация сталей по содержанию углерода, назначению и качеству.
2. Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества: классификация, маркировка, применение.
3. Качественные конструкционные углеродистые стали: классификация, маркировка, применение
4. Чугуны. Маркировка чугунов.
5. Классификация по назначению и маркировка легированных сталей. Примеры.
6. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей. Карбиды в легированных сталях.
7. Легированные стали: подшипниковые стали: принцип легирования, маркировка, термообработка.
8. Легированные стали: высокопрочные легированные стали: принципы легирования, термообработка.
9. Легированные стали: стали для строительных конструкций, принцип легирования, маркировка, термообработка.
10. Легированные стали: улучшаемые стали, принцип легирования, маркировка, термообработка.

Оценка доклада производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».

Промежуточная аттестация

Примерные вопросы к экзамену

1. Строение металлических материалов. Кристаллическая структура металлов.
2. Понятие об элементарной кристаллической ячейке. Параметры ячейки.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов: ОЦК, ГЦК, ГП. Их параметры.
4. Полиморфизм: суть явления, примеры. Значение полиморфизма в формировании свойств сталей.
5. Дефекты кристаллического строения реальных металлов: точечные, линейные, поверхностные и объемные. Их роль в формировании свойств металлов.
6. Кристаллизация металлов: движущая сила кристаллизации, степень переохлаждения, их роль в формировании структуры.
7. Кристаллизация металлов: несомопроизвольная кристаллизация, строение литого металла. Способы управления процессом кристаллизации.
8. Строение металлических сплавов. Понятия: сплав, термодинамическая система, компонент, фаза.
9. Твердые растворы замещения: определение, типы ТР замещения, условия их образования, примеры.
10. Твердые растворы внедрения: условия образования, примеры.
11. Химические соединения: определение, условия образования, примеры
12. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния двухкомпонентных систем. Ликвидус и солидус.
13. Диаграмма состояния системы, компоненты которых неограниченно растворяются как в жидком, так и в твердом состоянии. Типы образующихся структур.
14. Диаграмма фазового равновесия с нерастворимостью компонентов в твердом состоянии и эвтектикой. Типы образующихся структур.
15. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии и эвтектикой. Предельная растворимость, линия сольвус. Типы образующихся структур.
16. Диаграмма состояния системы с образованием устойчивого химического соединения.
17. Свойства железа, углерода, полиморфизм, критические точки. Взаимодействие железа с углеродом.
18. Фазы и структурные составляющие сплавов Fe-C (Fe_3C): определения, характеристики, свойства.
19. Диаграмма фазового равновесия железо-углерод: реакции равновесия в системе.
20. Диаграмма состояния железо-углерод: формирование структуры в сталях при кристаллизации и охлаждении. Типы структур сталей.
21. Диаграмма железо-углерод: формирование структуры белых чугунов при кристаллизации и охлаждении. Типы структур белых чугунов.
22. Диаграмма железо-углерод. Формирование структуры серых чугунов при кристаллизации и охлаждении. Типы структур серых чугунов.
23. Термическая обработка металлов и сплавов. Классификация видов термической обработки.
24. Способы отжига сталей: полный и неполный отжиг, нормализация
25. Способы отжига сталей: гомогенизирующий, сфероидизирующий отжиг. Суть, режимы.
26. Термообработка сплавов, не имеющих фазовых превращений и с переменной растворимостью компонентов в твердом состоянии.
27. Превращения, происходящие при нагреве сталей до аустенитного состояния. Понятие о критических точках сталей AC1 , AC3 , ACm , Ar1 , Ar3 , Arm .
28. Закалка сталей - полная и неполная. Понятие о критической скорости закалки. Закалка

сталей на мартенсит.

29. Превращения, происходящие при охлаждении сталей: промежуточное (бейнитное) превращение, особенности, структура

30. Превращения, происходящие при отпуске закаленной, стали. Низкий, средний и высокий отпуск: режимы, структура после отпуска.

31. Химико-термическая обработка. Общие закономерности ХТО.

32. Цементация сталей: сущность, температурные режимы, структура стали после цементации

33. Азотирование сталей: сущность, температурные режимы, структура поверхности стали после азотирования.

34. Нитроцементация: сущность, температурные режимы, структура поверхности стали после нитроцементации.

35. Углеродистые стали. Влияние углерода и примесей на свойства стали.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.

2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.

3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	Критерии
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.
«Хорошо» или «зачтено»	1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными.

	2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам. 3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры. Протокол заседания кафедры № 5 от 15.01.2025 г.