


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель КСН
А.Г. Мозырев
«30» августа 2021 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Материаловедение
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
направленность: Химическая технология органических веществ
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Материаловедение».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой  Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьянченко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Л.Б. Половникова, доцент кафедры
электроэнергетики,
кандидат педагогических наук



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся начальных знаний в области физико-химических основ материаловедения, современных методов получения и обработки материалов, способов их диагностики и улучшения свойств.

Задачи дисциплины:

- изучение физико-химических свойств материалов;
- изучение процессов и явлений, возникающих в материалах под воздействием внешних электротехнических и магнитных полей;
- приобретение студентами навыков практического применения полученных ими знаний в области материаловедения при решении инженерных и исследовательских задач;
- изучение методов обработки материалов давлением, резанием, получения неразъемных соединений и способов литья;
- приобретение обучающимися практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение» относится к обязательной части учебного плана (Б1.О.24).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания:

- материалистические представления о формах существования материи;
- основные химические системы и процессы;
- реакционная способность веществ,
- методы химической идентификации веществ,
- факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов

Умения:

- выполнять выбор конструкционных материалов по заданным техническим условиям;
- выполнять выбор электротехнических материалов по заданным техническим условиям
- выбирать допустимые значения механической и электрической прочности материалов

Владение:

- навыками анализа состояния и свойств конструкционных материалов по результатам металлографических исследований и механических испытаний
- навыками анализа состояния и свойств электротехнических материалов по результатам электрических и магнитных исследований
- навыками расчетов на прочность простых конструкций

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин Технология композиционных материалов; Нанотехнологии и наноматериалы

Указанные связи и содержание дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции, направленные на овладение навыками осуществлять синтез и индикацию органических веществ, на основе знаний о их физических и химических свойствах.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1 Изучает, анализирует механизмы химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире</p>	<p>Знать: механизмы химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов (31)</p>
		<p>Уметь: осуществлять анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов. (У1)</p>
		<p>Владеть: навыками изучать и проводить анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов (В1)</p>
	<p>ОПК-1.2 Использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p>	<p>Знать: строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, (32)</p>
<p>Уметь: использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (У2)</p>		
<p>Владеть: навыками использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (В2)</p>		

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	18	-	-	54	зачет
заочная	1/2	8	-	-	64	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица
5.1.1

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение	2	-	-	8	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос
2.	2	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	4	-	-	10	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос Тест 1
3.	3	Технология термической обработки металлов	4	-	-	11	15	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос
4.	4	Конструкционные металлы и сплавы.	4			10	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос Тест 2
5.	5	Электротехнические материалы, резина, пластмассы.	4	-	-	11	15	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос Тест 3
11.		Курсовая работа/проект	-	-	-	-			-
12.		Зачет				4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Вопросы к зачету
Итого:			18	-	-	54	72		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
6.	1	Введение	1	-	-	8	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос
7.	2	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	2	-	-	10	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос Тест 1
8.	3	Технология термической обработки металлов	2	-	-	11	13	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос
9.	4	Конструкционные металлы и сплавы.	1,5			10	11,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос Тест 2
10.	5	Электротехнические материалы, резина, пластмассы.	1,5	-	-	11	12,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос Тест 3
11.	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
12.	Контрольная работа		-	-	-	10	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Контрольная работа
13.	Зачет			-	-	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Вопросы к зачету
Итого:			8	-	-	64	72		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Раздел 1. Введение. Значение и задачи курса материаловедение. Роль материалов в современно технике. Значение курса материаловедения для подготовки специалистов. Классификация металлических и неметаллических материалов. Поведение материалов под нагрузкой. Виды деформаций. Разрушение

Раздел 2. Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения
Металловедение как наука о свойствах металлов и сплавов в связи с их составом и структурой. Методы исследования металлов. Металлический тип связи. Атомно-кристаллическое строение металлов. Диффузионные процессы в металлах. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Пластическая деформация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Механические свойства металлов и сплавов. Изнашивание металлов. Наиболее распространенные повреждения и отказы в нефтегазовом оборудовании. Пути повышения прочности металлов. Теория сплавов. Железо и его сплавы. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Свойства и назначение чугунов. Белые и отбеленные чугуны. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру серого чугуна. Влияние постоянных примесей на свойства чугуна. Маркировка чугунов. Серый чугун. Ковкий чугун. Высокопрочный чугун. Специальные чугуны. Применение чугунов

Раздел 3. Теория термической обработки стали. Превращения стали при нагреве. Образование и рост зерна аустенита. Влияние размера зерна аустенита на механические и технологические свойства стали. Влияние легирующих элементов на рост зерна аустенита. Перегрев и перегрев. Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа и превращения в стали. Общая характеристика процесса термической обработки стали. Отжиг, закалка стали, отпуск стали. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали. Термомеханическая обработка стали. Поверхностная закалка, ее виды и области применения. Химико-термическая обработка стали. Назначение и виды цементации. Цементация, нитроцементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация. Применение химико-термической обработки для повышения износостойкости и сопротивления коррозионной усталости деталей.

Раздел 4. Конструкционные металлы и сплавы. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Углеродистые конструкционные стали. Легированные конструкционные стали. Строительные низколегированные стали. Стали для ответственных сварных конструкций. Цементуемые углеродистые и легированные стали. Примеры цементуемых сталей для деталей машин. Износостойкие стали. Применение износостойких сталей. Жаропрочные стали и сплавы. Жаростойкость и жаропрочность. Газовая коррозия. Способы защиты конструкционных материалов от коррозии. Жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные и штамповые стали и сплавы. Условия работы инструментов и свойства, обеспечивающие их долговечность. Классификация инструментальных материалов. Цветные металлы и их сплавы. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Бронзы. Антифрикционные сплавы на оловянистой, свинцовой и цинковой основе. Композиционные материалы. Конструкционные порошковые материалы. Перспективы применения новых металлических материалов.

Раздел 5. Электротехнические материалы, резина, пластмассы. Классификация электротехнических материалов. Основные характеристики электротехнических материалов. Резина. Свойства и применение. Технология приготовления резиновых смесей и формообразование. Изготовление резиновых полуфабрикатов и деталей. Применение и влияние условий эксплуатации на свойства резин. Пластмассы. Классификация полимерных материалов. Термопластичные полимерные материалы (термопласты). Термореактивные полимеры и их свойства. Состав, структура, свойства и применение неметаллических материалов.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1.	2	1	-	Введение
2.	2.	4	2	-	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения
3.	3.	4	2	-	Технология термической обработки металлов
4.	4.	4	1,5	-	Конструкционные металлы и сплавы.
5.	5.	4	1,5	-	Электротехнические материалы, резина, пластмассы.
Итого:		18	8	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1	8	8	-	Введение	освоение лекционного материала
2.	2	10	10	-	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	освоение лекционного материала; подготовка к тестированию
3.	3	11	11	-	Технология термической обработки металлов	освоение лекционного материала;
4.	4	10	10	-	Конструкционные металлы и сплавы.	освоение лекционного материала; подготовка к тестированию
5.	5	11	11	-	Электротехнические материалы, резина, пластмассы.	освоение лекционного материала; подготовка к тестированию
6.	1-5	-	10	-	Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
7.	зачет	4	4	-	Подготовка к зачету	
Итого:		54	64	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

-визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме; работа в малых группах ; метод проектов (лекционные занятия)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 2 семестре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

7.2. Тематика контрольной работы.

Целью выполнения контрольной работы является:

✓ закрепление полученных знаний по основным разделам, посвященным различным классам электротехнических материалов;

✓ проверка умения учащихся самостоятельно решать поставленные задачи;

✓ выработка умения использования технической и справочной литературы.

Контрольная работа включает в себя:

- 1) четыре теоретических заданий, предусматривающих изучение характеристик, свойств, параметров, способов получения и областей применения основных классов материалов (конструкционных, проводниковых, диэлектрических, полупроводниковых, магнитных);
- 2) практический вопрос;
- 3) задачу.

Задание №1

Задание предусматривает детальное раскрытие одной из тем (в соответствии с вариантом) по разделу

«Основы металловедения»

1. Физические и химические свойства металлов.
2. Механические и технологические свойства металлов.
3. Чёрные и цветные металлы. Основные группы цветных металлов. Области применения.
4. Классификация электротехнических материалов.
5. Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии: химическая и электрохимическая. Способы борьбы с коррозией.
6. Основные виды термической обработки стали. Отпуск, отжиг и нормализация.
7. Сплавы железа. Деление железоуглеродистых сплавов на стали и чугуны. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов и их свойства.
8. Обзор способов получения чугуна.
9. Кристаллическое строение металлов. Характерные свойства металлов. Виды кристаллических решеток, дефекты их строения.
10. Обзор способов получения стали.
11. Классификация сталей. Маркировка сталей.
12. Химико-термическая обработка стали: цементирование, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.
13. Углеродистые и легированные стали. Их назначение и применение.
14. Электротехнические стали. Области применения.
15. Понятие сплава. Классификация сплавов, их свойства.
16. Чугуны, их свойства и область применения. Маркировка чугунов.
17. Твердые сплавы, их свойства и применение.
18. Основные виды термической обработки стали. Закалка стали. Сведения о поверхностной закалке стали.
19. Основные виды термической обработки стали. Отпуск, отжиг и нормализация.
20. Химико-термическая обработка стали: цементирование, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.
21. Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии: химическая и электрохимическая. Способы борьбы с коррозией.
22. Чёрные и цветные металлы. Основные группы цветных металлов. Области применения.
23. Классификация электротехнических материалов.
24. Влияние примесей на качество сталей
25. Физические и химические свойства металлов.
26. Механические и технологические свойства металлов.
27. Понятие сплава. Классификация сплавов, их свойства.
28. Кристаллическое строение металлов. Характерные свойства металлов. Виды кристаллических решеток, дефекты их строения.
29. Электротехнические стали. Области применения.
30. Понятие о диаграмме состояния сплавов. Примеры диаграмм состояний. Связь между структурой сплава и его механическими, физическими и технологическими свойствами.

Задание №2

Задание предусматривает детальное раскрытие одной из тем (в соответствии с вариантом) по разделу

«Проводниковые материалы»

1. Материалы, применяемые для контактов.
2. Медь, её основные свойства и применение в электротехнике.
3. Силовые кабели. Классификация силовых кабелей по числу жил, роду оболочки, роду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению.
4. Алюминий, его свойства и применение в электротехнике.
5. Установочные и монтажные провода.
6. Тугоплавкие металлы, их свойства и применение в электротехнике.
7. Классификация проводниковых материалов.
8. Сверхпроводники и криопроводники.
9. Припой и флюсы.
10. Физическая природа электропроводности металлов.
11. Общие требования к материалам высокого сопротивления, их классификация. Свойства и применение нихрома.
12. Свойства и применение марганца и константана.
13. Контактные явления. Сплавы для термопреобразователей.
14. Неметаллические проводниковые материалы. Свойства и применение графита, как проводникового материала.
15. Композиционные проводниковые материалы. Проводящие материалы на основе оксидов.
16. Обмоточные провода, их виды.
17. Материалы проводов для воздушных линий электропередач.
18. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей и дефектов на удельное сопротивление металлических проводников.
19. Сверхпроводники и криопроводники.
20. Общая характеристика материалов высокой проводимости.
21. Благородные металлы и их применение в электротехнике.
22. Маркировка проводов и кабелей.
23. Материалы, применяемые для контактов.
24. Медь, её свойства и применение в электротехнике.
25. Алюминий, его свойства и применение в электротехнике.
26. Общие требования к материалам высокого сопротивления, их классификация. Свойства и применение нихрома.
27. Обмоточные провода, их виды.
28. Установочные и монтажные провода.
29. Физическая природа электропроводности металлов.
30. Контрольные кабели и их маркировка. Специальные кабели, их классификация.

Задание №3

Задание предусматривает детальное раскрытие одной из тем (в соответствии с вариантом) по разделу

«Диэлектрики»

1. Поляризация диэлектриков. Понятие диэлектрической проницаемости (ϵ) как численной оценки процесса поляризации.

2. Проводимость (сопротивление) диэлектриков. Понятие удельного объемного (ρ_v) и удельного поверхностного (ρ_s) сопротивления. Зависимость ρ_v и ρ_s от внешних факторов, структуры и параметров диэлектриков.

3. Потери в диэлектриках. Понятие тангенса угла ($\tan\delta$) диэлектрических потерь. Численное определение потерь в диэлектрике, зависимость потерь от напряжения и частоты.

4. Понятие электрического пробоя и электрической прочности, единицы измерения электрической прочности (E).

5. Виды пробоя. Механизм развития пробоя.

6. Роль газообразных диэлектриков в электротехнических установках. Основные электрические характеристики газов. Вольт-амперная характеристика газообразных диэлектриков.

7. Пробой газов в однородном и неоднородном поле. Типы электродов, создающие однородные и неоднородные поля. «Корона» при постоянном и переменном напряжении.

8. Применение газообразных диэлектриков (воздух, азот, водород, элегаз, фреон, инертные газы, вакуум) в электрических устройствах.

9. Электропроводность жидких диэлектриков. Пробой жидких диэлектриков.

10. Применение жидких диэлектриков. Нефтяные масла. Синтетические масла.

11. Полимеры. Классификация полимеров. Основные свойства и области применения полимеров.

12. Синтетические полимеры: полистирол, полиэтилен, полихлорвинил, фторопласты. Их основные свойства и применение.

13. Поликонденсационные смолы: фенолформальдегидные, поликонденсационные, полиэфирные, эпоксидные. Их основные свойства и применение.

14. Пластмассы. Состав пластмасс. Основные особенности пластмасс. Слоистые пластики и особенности их получения.

15. Характерные свойства резины. Состав и получение резины. Влияние составляющих на электрические, механические и тепловые свойства. Применение резины в электротехнике.

16. Понятие о лаках. Требования, предъявляемые к лакам. Состав и классификация лаков. Область применения лаков. Эмали, их состав и области применения.

17. Понятие о компаундах. Классификация и назначение компаундов. Состав компаундов. Термопластичные компаунды. Эпоксидные компаунды. Применение компаундов в электронике.

18. Виды волокнистых материалов, применяемых в электротехнике. Их достоинства и недостатки. Неорганические волокна: асбест, стекловолокно, их основные характеристики и применение.

19. Слюда, ее основные свойства. Изоляционные материалы на основе слюды, их применение в электротехнике. Искусственная фторфлогопит, ее свойства, применение.

20. Керамика, способы изготовления керамических изделий. Основные свойства керамических диэлектриков. Применение в электротехнике.

21. Установочная керамика, конденсаторная керамика, стеатит. Свойства и области применения.

22. Общая характеристика активных диэлектриков. Основные характеристики, область применения сегнетоэлектриков, пьезоэлектриков, пироэлектриков, электретов.

23. Жидкие кристаллы. Явления в жидких кристаллах. Применение жидких кристаллов.

24. Состав стекла, способ его получения, характеристики, применение в электротехнике.

25. Тепловые характеристики диэлектриков: температура плавления, вспышки и размягчения материалов, теплостойкость, морозостойкость, температурные коэффициенты.

26. Синтетические жидкие диэлектрики. Свойства и применение совола, совтола, гексола. Кремний и фторорганические соединения. Их применение, достоинства и недостатки.

27. Зависимость электрической прочности диэлектриков от однородности поля, давления, температуры, толщины диэлектрика.
28. Физико-химические характеристики диэлектриков: вязкость жидких диэлектриков, кислотное число, химическая стойкость, влагостойкость, радиационная стойкость, тропическая стойкость.
29. Механические характеристики диэлектриков: прочность при растяжении, сжатии и изгибе, ударная вязкость, вибропрочность.
30. Кремнийорганические смолы, их получение и применение.

Задание №4

Задание предусматривает детальное раскрытие одной из тем (в соответствии с вариантом) по разделам

«Полупроводниковые материалы», «Магнитные материалы»

1. Кремний. Получение, свойства и применение.
2. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.
3. Собственные и примесные полупроводники. Основные и неосновные носители заряда.
4. Явления намагничивания и перемагничивания. Понятие о потерях в стали.
5. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.
6. Общая характеристика магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов.
7. Термоэлектрические явления в полупроводниках.
8. Классификация магнитомягких материалов. Требования к ним. Основные области применения.
9. Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках.
10. Пермаллой, альсиферы. Свойства, применение.
11. Получение и свойства p-n-перехода.
12. Электротехнические кремнистые стали, свойства и применение. Электролитическое и технически чистое железо.
13. Германий. Получение, свойства и применение.
14. Магнитные ферриты. Их основные особенности и применение.
15. Карбид кремния. Получение, свойства и применение.
16. Характеристики магнитотвердых материалов, их классификация и применение в электротехнике. Требования к магнитотвердым материалам.
17. Общая характеристика полупроводниковых материалов. Разновидности полупроводников и их основные свойства.
18. Магнитотвердые ферриты. Их основные особенности и применение.
19. Электропроводность полупроводников. Собственная электронная и дырочная электропроводность.
20. Влияние температуры на магнитные свойства материалов.
21. Процессы, протекающие при контакте между металлом и полупроводником. Применение перехода металл – полупроводник.
22. Магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса. Их характеристики, свойства и применение.
23. Селен. Получение, свойства и применение.
24. Термомагнитные сплавы. Магнотриксционные материалы. Их свойства и применение.
25. Органические, аморфные и магнитные полупроводники. Их особенности и применение.
26. Общая характеристика магнитных материалов. Основные свойства магнитных материалов.

27. Сложные полупроводниковые соединения.
28. Классификация магнитомягких материалов. Требования к ним. Основные области применения.
29. Общая характеристика полупроводниковых материалов. Разновидности полупроводников и их основные свойства.
30. Явления намагничивания и перемагничивания. Понятие о потерях в стали.

Задание №5

Дайте ответ на следующие вопросы (в соответствии с вариантом)

1. Почему чистое железо не находит применения в технике, а сталь и чугун являются основными материалами современной техники?
2. Чем объясняется, что основным топливом, применяемым в доменной печи, является кокс? Какие ещё виды топлива используются при выплавки чугуна и стали? Какой массовый способ выплавки стали позволяет получить высококачественную сталь?
3. Почему медь и алюминий являются основными проводниковыми материалами? Дайте их сравнительный анализ.
4. Почему в электрических лампах нить накала делается из вольфрама, а в плавких электрических предохранителях используется обычно свинцовая проволока?
5. Какие физические принципы положены в основу магнитной записи и воспроизведения информации? Какие материалы используются для этих целей?
6. В каких условиях возможно появление термо-ЭДС в замкнутой цепи? Назовите основные механизмы, ответственные за возникновение термо-ЭДС. В каком случае возникновение термо-ЭДС является вредным явлением?
7. Какие преимущества кремния по сравнению с германием обуславливают его широкое применение при изготовлении планарных транзисторов и интегральных микросхем?
8. Как изменится сопротивление резистора: а) при увеличении его длины в 2 раза; б) при уменьшении площади поперечного сечения провода в 3 раза; в) при одновременном увеличении длины в 4 раза, а диаметр провода в 2 раза?
9. Почему сердечник трансформатора набирают из стальных изолированных пластин?
10. Какие значения удельного сопротивления и температурного коэффициента следует выбирать у материала проводника, применяемого: а) для монтажных проводов; б) для спирали нагревательного прибора; в) для обмотки электродвигателя?
11. Почему магниты не используют для перемещения металлических изделий при их термической обработке, например, извлечение нагретого изделия из печи?
12. Какие диэлектрики называют активными? В чем различие требований к активным и пассивным диэлектрикам?
13. Каковы причины появления магнитных потерь при циклическом перемагничивании ферромагнетиков? Какие способы уменьшения магнитных потерь Вам известны?
14. Зачем верхние концы громоотвода заостряют?
15. Чем вызвано широкое применение пластмасс в технике? Каковы преимущества пластмасс по сравнению с металлами?
16. В чём различие между термопластичными и термореактивными пластмассами? Можно ли бракованное изделие из пластмассы, полученной на основе фенолоформальдегидной смолы, подвергнуть повторной переработке?
17. Назовите основные свойства полупроводниковых материалов. Работа каких полупроводниковых приборов основана на этих свойствах?
18. Какие металлы и сплавы обладают ярко выраженными магнитными свойствами? Какие из них используются для изготовления магнитопроводов электрических аппаратов и машин?

19. От каких факторов зависит величина электропроводности металлических проводников? Почему провода, подводящие ток к электрической плитке, разогреваются намного слабее спирали электроплитки?

21. В чём отличие органических и неорганических диэлектриков по основным свойствам и электрическим параметрам?

22. На чём основаны выпрямительные свойства p-n-перехода?

23. В чём сходство и различие между ситаллом и стеклом? Для каких целей применяются ситаллы?

24. Как с помощью эффекта Холла определить тип электропроводности полупроводника?

25. Какие свойства меди обуславливают ее широкое применение в электронной технике?

26. Какой из двух стержней, изготовленных из одной и той же стали, прочней и почему: имеющий мелкозернистую или крупнозернистую структуру?

27. Какие полимеры используются в качестве высокочастотных диэлектриков и почему?

28. Какими способами можно улучшить физико-механические свойства металлов и сплавов?

29. Какие физические факторы обуславливают нарушения закона Ома в полупроводниках при воздействии на них сильного электрического поля?

30. Как влияют параметры диэлектриков (ϵ , r , $\operatorname{tg}\delta$, E) на массо-габаритные показатели электроаппаратуры?

Задание №6

Решите задачу (в соответствии с вариантом)

1. Определите объёмный ток в диэлектрике плоского конденсатора при постоянном напряжении 1000 В, если площадь каждой его пластины 50 см^2 , расстояние между ними 0.4 см, а в качестве диэлектрика используется электрофарфор.

2. Определите мощность рассеиваемую в диэлектрике плоского конденсатора при постоянном напряжении 500В, если площадь каждой его пластины 100 см^2 , а расстояние между ними 5 мм, а в качестве диэлектрика используется стеатит.

3. Два отрезка проволоки длиной по 5 м имеют одинаковые электрическое сопротивление. На сколько отличается по весу отрезок алюминиевой проволоки от медной, если сечение последней 6 мм^2 ?

4. Длина вольфрамовой нити лампы накаливания равна одному метру, её сечение $0,0025 \text{ мм}^2$. Определите сопротивление нити в холодном (20°C) и накаливаемом (3000°C) состояниях.

5. Нихромовая спираль электрической плитки должна иметь сопротивление при комнатной температуре 22 Ом. Сколько метров проволоки нужно взять для изготовления спирали, если площадь поперечного сечения проволоки $0,3 \text{ мм}^2$.

6. Определить длину провода диаметром $d = 0,5 \text{ мм}$ для нагревательного элемента при включении его в сеть с напряжением $U = 220 \text{ В}$ при токе потребления $I = 6,5 \text{ А}$; из: 1) нихрома; 2) константана; 3) фехраля.

7. Определить сопротивление провода, имеющего длину $l = 150 \text{ м}$ и диаметр $d = 0,2 \text{ мм}$, выполненного из: 1) константана; 2) нихрома; 3) стали.

8. В качестве диэлектрика в конденсаторе применена пропитанная маслом конденсаторная бумага КОН-2 толщиной 10 мкм. Принимая запас прочности равный двукратному, определите рабочее напряжение конденсатора.

9. При нормальных атмосферных условиях электрическая прочность газового промежутка составляет 40 кВ/см. Определите электрическую прочность этого же промежутка при температуре 100°C и давлении 240 кПа.

10. К входным зажимам двухпроводной линии приложено напряжение $U = 300 \text{ В}$. Сопротивление потребителя $R = 50 \text{ Ом}$, и он находится на расстоянии $l = 280 \text{ м}$ от входных

зажимов. Определить потерю напряжения в проводах и мощность нагрузки, если провода выполнены из меди сечением $S = 6 \text{ мм}^2$.

11. Определите мощность рассеиваемую в диэлектрике плоского конденсатора, если площадь каждой его пластины 100 см^2 , расстояние между ними 0.01 см , объёмный ток утечки $2 \times 10^{-9} \text{ А}$, а в качестве диэлектрика взят стеатит.

12. Сопротивление обмотки трансформатора до его включения в сеть при нормальной температуре было равно $2,0 \text{ Ом}$. Определить температуру нагрева его обмотки в процессе работы, если ее сопротивление увеличилось до $2,28 \text{ Ом}$. Обмотка выполнена из медного провода.

13. Определите удельное поверхностное сопротивление в диэлектрике плоского конденсатора со сторонами пластины 1 см и 0.5 см толщиной диэлектрика 3 мм , если к нему приложено напряжение 1000 В , а поверхностный ток утечки $2 \times 10^{-10} \text{ А}$.

14. Найдите потери мощности в кабеле, имеющем ёмкость 10 пФ , если к нему приложено напряжение 300 В частотой 10 кГц , а тангенс угла потерь 4×10^{-4} .

15. Определить необходимую длину нихромового провода диаметром $d = 0,1 \text{ мм}$ для изготовления паяльника мощностью $P = 80 \text{ Вт}$ на напряжение $U = 220 \text{ В}$.

16. Определить толщину воздушного слоя конденсатора емкостью $C = 0,001 \text{ мкФ}$ и площадь его пластин, если его номинальное напряжение $U_{\text{ном}} = 2 \text{ кВ}$ должно быть в $2,5$ раза меньше напряжения пробоя. Используя при тех же условиях в качестве диэлектрика стекло, определить его толщину и площадь пластин конденсатора.

17. При нагревании сопротивление провода из: 1) стали; 2) фехраля; 3) вольфрама - изменилось на 5% . Определить, до какой температуры был нагрет каждый проводник.

18. На двухпроводной линии из алюминиевого провода сечением $S = 4 \text{ мм}^2$ и длиной $l = 500 \text{ м}$ произошло короткое замыкание. Для определения места аварии к входным зажимам подсоединен мощный источник с напряжением $U = 24 \text{ В}$. Измеренное значение тока при этом $I = 5 \text{ А}$. Определить место аварии.

19. Определить напряженность электрического поля в плоском воздушном конденсаторе, заряженном до напряжения $U = 500 \text{ В}$. Расстояние между пластинами 8 мм . Определить напряжение на конденсаторе, если расстояние между пластинами: а) уменьшить вдвое; б) увеличить до 12 мм .

20. При испытании двигателя постоянного тока измерили сопротивление обмотки якоря до начала работы двигателя при $T = 18^\circ \text{ С}$. Обмотка выполнена из меди, и ее сопротивление $R = 0,52 \text{ Ом}$. По окончании работы сопротивление якоря увеличилось до $0,58 \text{ Ом}$. Определить температуру нагрева якорной обмотки.

21. Определить напряжение, при котором будет пробит образец: 1) из стекла толщиной $0,2 \text{ см}$; 2) из фарфора толщиной $0,1 \text{ см}$; 3) из электроизоляционного картона толщиной $1,5 \text{ мм}$.

22. Определите удельное объёмное сопротивление диэлектрика плоского конденсатора, если площадь каждой его пластины 100 см^2 , а расстояние между ними 4 мм . К конденсатору приложено напряжение 1500 В , объёмный ток утечки $3 \times 10^{-10} \text{ А}$.

23. От источника с э. д. с. $E = 250 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 3,6 \text{ Ом}$ питается нагрузка через двухпроводную линию из медных проводов сечением $S = 10 \text{ мм}^2$. Определить сопротивление нагрузки, потребляемую ею мощность, сопротивление проводов и КПД линии, если потребитель удален от источника на $l = 1800 \text{ м}$ и потеря напряжения в линии $\Delta U = 30 \text{ В}$.

24. Определить толщину слоя электрокартона между пластинами плоского конденсатора, рассчитанного на номинальное напряжение $U_{\text{ном}} = 1000 \text{ В}$. Конденсатор должен иметь двукратный запас прочности по напряжению.

25. Между двумя металлическими обкладками, заряженными до напряжения $U = 150 \text{ В}$, находится пластина из эбонита. Как изменится напряжение между обкладками, если пластину из эбонита заменить пластиной из слюды той же толщины?

26. Обмотка трансформатора, изготовленная из медного провода при 15°С имела сопротивление 2 Ом. При работе сопротивление её стало равным 2,48 Ом. Определите температуру обмотки в рабочем состоянии.

27. Рассчитайте активные потери в диэлектрике конденсатора ёмкостью 100 пФ, с сопротивлением 1010 Ом и тангенсом угла потерь 5%, через который протекает ток утечки 2×10^{-9} А промышленной частоты.

28. Определите тангенс угла потерь диэлектрика конденсатора ёмкостью 40 пФ, к которому приложено напряжение 10 кВ частотой 400 Гц, а потери мощности составляют 1 мВт.

29. Найдите напряжение пробоя газового промежутка при температуре 200°С и давлении 300 кПа, если при нормальных условиях его электрическая прочность составляет 60 кВ/см. Толщина газового промежутка равна 2,5 см.

30. Определите электрическую прочность диэлектрика толщиной 2 мм, используемого в конденсаторе с рабочим напряжением 4000 В и пятикратном запасом прочности.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Работа на лекциях	0–15
2.	Тест 1	0–15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1.	Работа на лекциях	0–15
2.	Тест 2	0–15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1.	Работа на лекциях	0–10
2.	Тест3	0–10
3.	Итоговое тестирование	0–20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Работа на лекциях	0-26
2.	Контрольная работа	0-25
3.	Итоговое тестирование	0-49
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: интерактивная система SMART Technologies SMART Board SBX880i6, ноутбук, документ-камера. Локальная и корпоративная сеть

2	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.
---	---	---

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

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

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

Выполнение самостоятельной работы оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача задания в срок.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Материаловедение.

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1 Изучает, анализирует механизмы химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	Знать: механизмы химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов <i>(3I)</i>	не имеет представления о механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов	демонстрирует отдельные знания о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов, допускает ошибки	демонстрирует достаточные знания о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов	демонстрирует исчерпывающие знания о химических реакциях, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов
		Уметь: осуществлять анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов. <i>(VI)</i>	не умеет осуществлять анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов	демонстрирует отдельные навыки осуществлять анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов	демонстрирует достаточные навыки осуществлять анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов	показывает глубокие навыки осуществлять анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками изучать и проводить анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов <i>(B1)</i>	не владеет навыками изучать и проводить анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов	владеет навыками изучать и проводить анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов	владеет навыками изучать и проводить анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов	в совершенстве владеет навыками изучать и проводить анализ механизмов химических реакции, происходящих в технологических процессах и окружающем мире на основе физико-химических свойств материалов
	ОПК-1.2 Использует механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ	Знать: строение вещества, природу химической связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире <i>(32)</i>	не имеет представления о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществах и материалах, механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	демонстрирует отдельные знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществах и материалах, механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	демонстрирует достаточные знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществах и материалах, механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире	демонстрирует исчерпывающие знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществах и материалах, механизмах химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	материалов.	<p>Уметь: использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (V2)</p>	<p>не может использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>демонстрирует отдельные навыки использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>демонстрирует достаточные навыки использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>показывает глубокие навыки использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>
		<p>Владеть: навыками использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов (B2)</p>	<p>не владеет навыками использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>владеет навыками использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, но допускает ошибки</p>	<p>владеет навыками использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>в совершенстве владеет навыками использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

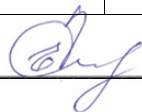
Дисциплина: Материаловедение.

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168740 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
2	Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113910 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
3	Материаловедение : учебник / О. А. Масанский, А. А. Ковалева, Т. Р. Гильманшина [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-7638-4347-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181640 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+

И.о. заведующего кафедрой _____



Е.С. Чижикова

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО _____



Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Материаловедение
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
Старший преподаватель


_____ Н.Н. Петухова


Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой


_____ Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой


_____ С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.