



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники


Ившин И.В.

«28» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование и инновации в материаловедении

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) Материаловедение и технологии материалов

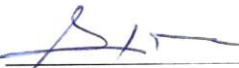
Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 701)

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой МВТМ, д.т.н.  Сироткин О.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Материаловедение и технологии материалов, протокол №3 от 23.10.2020 Зав. кафедрой МВТМ Сироткин О.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедение и технологии материалов, протокол №3 от 23.10.2020 Зав. кафедрой МВТМ Сироткин О.С.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол №3 от 28.10.2020

Зам. директора ИЭЭ  Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол №4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является формирование способности моделирования структуры и свойств металлических и неметаллических материалов в рамках универсального подхода с опорой на современные базисные научные инновации

Задачи освоения дисциплины:

- понимание проблем современного материаловедения и причин такого состояния;
- формирование знаний о базисных инновациях современного материаловедения, определяющих современную основу для моделирования структуры и свойств различных материалов и ее современного изложения;
- овладение системой основных понятий материаловедения как единой науки;
- формирование знаний и представлений о многоуровневой структурной организации вещества и возможности универсальной классификации строения для различных материалов;
- формирование знаний и представлений о базовом уровне структуры различных материалов — электронно-ядерном (химическом) — и роли различных уровней структуры в определении свойств материалов;
- овладение теорией единой модели химической связи, качественно и количественно описывающей базовый электронно-ядерный уровень структуры всех материалов;
- формирование знаний о моделировании базовой химической структуры и свойств металлических и неметаллических веществ и материалов в рамках Системы Химических связей и соединений в виде «Химического треугольника».

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен применять методы исследования, моделирования структуры и свойств материалов, физико- химических и технологических процессов их получения, обработки, модификации и переработки в изделия	ПК-2.2 Осуществляет выбор и применяет соответствующие методы моделирования структуры, свойств и технологических процессов производства материалов, а также их сертификацию и маркетинг	<i>Знать:</i> основные методы моделирования структуры, свойств материалов, физических, химических и технологических процессов; описание химической связи в рамках ее универсальной модели (31) <i>Уметь:</i> определять соответствие между характеристиками химической связи, вещества и материала на его основе, и его основными химическими, физическими, технологическими свойствами; идентифицировать уровни структурной организации в различных материалах и соответствующие им свойства (У1) <i>Владеть:</i> методами моделирования структуры и свойств материалов (В1)

ПК-1 Способен использовать информационно-коммуникационные технологии, научно-техническую документацию и инновации в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологий материалов	ПК-1.2 Планирует исследования, осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение научно-технической информации, отечественного и международного опыта, инноваций в области материаловедения и технологий материалов	<i>Знать:</i> инновации в материаловедении (З1) <i>Уметь:</i> использовать инновации в материаловедении при исследовании структуры, свойств и технологий материалов (У1) <i>Владеть:</i> базисными инновациями материаловедения для оценки и управления структурой и свойствами материалов (В1)
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Моделирование и инновации в материаловедении относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-5	История развития материаловедения	
ОПК-1	Химия Материаловедение Физика Материаловедение в системе естествознания Электротехническое и конструкционное материаловедение	
ОПК-2		Основы проектирования и методы исследования строения материалов
ОПК-6	История развития материаловедения Электротехническое и конструкционное материаловедение	
ОПК-6		Основы проектирования и методы исследования строения материалов
ПК-1		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ПК-2		Производственная практика (научно-исследовательская работа) Исследования строения, свойств и технологии металлических материалов
ПК-2	Химия в материаловедении	
ПК-3		Производственная практика (научно-исследовательская работа) Исследования строения, свойств и технологии металлических материалов Нanomатериалы и нанотехнологии

До изучения дисциплины «Моделирование и инновации в материаловедении» студент должен:

знать:

- основные законы и концепции химии, закономерности химических процессов; современные представления о строении вещества; взаимосвязь между строением химических соединений и их свойствами;

- основные законы физики, подходы и методы механики, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики;

- основные разделы математики, методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;

- предмет и задачи электротехнического и конструкционного материаловедения, физико-химические основы строения материалов, основы теории деформации материалов, физико-химические, механические, электрические и магнитные свойства материалов и методы их определения, основы строения и свойства сплавов, основы теории и технологии термической и химико-термической обработок;

- основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий;

- основные исторические этапы развития материаловедения;

уметь:

- применять химические и физические законы для решения практических задач;

- пользоваться справочной литературой в области физики, химии, математики, материаловедения и информатики;

- проводить статистическую и графическую обработку результатов эксперимента;

- использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы физики, химии, математики, материаловедения и экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний;

- формулировать и аргументировать собственные суждения и научную позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических и социальных последствий;

- использовать стандартные пакеты

- прикладных программ для решения практических задач на ПК, внешние и внутренние сетевые ресурсы, и базы данных; самостоятельно работать на компьютере с использованием основного набора прикладных программ и в Интернете;

владеть:

- представлениями о составе, строении и свойствах неорганических и органических веществ;

- навыками использования современных подходов и методов химии и физики к теоретическому, экспериментальному исследованию и математическому моделированию физико-химических систем, явлений и процессов в объеме, необходимом для освоения фундаментальных и прикладных основ материаловедения и технологий органических полимерных материалов;

- методами обработки результатов экспериментальных исследований;

- основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами, электронными словарями и текстовыми редакторами.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 95 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 54 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 36 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 86 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 9,5 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	95	95
Лекционные занятия (Лек)	54	54
Практические занятия (Пр)	36	36
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	86	86
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Введение в современное материаловедение													

1. Введение в современное материаловедение	6	14	4			18				36	ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-2.2 -31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	ОПР		10
Раздел 2. Уровни структурной организации материалов															
2. Уровни структурной организации материалов	6	16	12			26				54	ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-2.2 -31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	ОПР, реф	Экз	15
Раздел 3. Теория связи элементов электронно-ядерной (химической) микроструктуры веществ и материалов															
3. Теория связи элементов электронно-ядерной (химической) микроструктуры веществ и материалов	6	14	12			24				50	ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1, ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	ОПР	Экз	15
Раздел 4. Система химических связей и соединений (СХСС)															
4. Система химических связей и соединений (СХСС)	6	6	4			10				20	ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1, ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	ОПР, реф	Экз	10
Раздел 5. Влияние структуры веществ и материалов на их свойства															
5. Влияние структуры веществ и материалов на их свойства	6	4	4			8	2		1	21	ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	ОПР	Экз	10

Экзамен															
Экзамен	6							35	1	36		Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3	ЭБ	Экз	40
ИТОГО		54	36			86	2	35	1	216				Экз	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Лекция 1. Проблемы современного материаловедения как единой научной и общей учебной дисциплины. XXI век - эволюция парадигм о факторах, определяющих свойства веществ и материалов.	2
2	Лекция 2. Объект и предмет общего материаловедения. Цель и задачи современного материаловедения в рамках инновационного развития.	2
3	Лекция 3. Уровни структурной организации материи.	2
4	Лекция 4. Место материаловедения в рамках парадигмы многоуровневой организации материи и классификации естественных наук в целом.	2
5	Лекция 5-6. Система базисных понятий как первая базисная инновация общего материаловедения.	2
6	Лекция 5-6. Система базисных понятий как первая базисная инновация общего материаловедения.	2
7	Лекция 7. Основные практически значимые виды веществ и материалов и принципы их классификации.	2
8	Лекция 8. Общая характеристика традиционных подходов и проблем в классификации и моделировании уровней структурной организации материалов, их достоинства и недостатки.	2
9	Лекция 9. Единая иерархия уровней структурной организации различных материалов как вторая базисная инновация. Единство природы и различие в структуре металлических и полимерных материалов в рамках единой модели их структурной организации.	2
10	Лекция. 10. Общая характеристика отличий микро-, мезо- и макроструктурных уровней и подуровней строения металлических и полимерных материалов по составу и типу взаимодействий (связей) элементов их составляющих.	2
11	Лекция 11. Фазы, особенности наноструктурного уровня и его влияние на свойства материалов.	2
12	Лекция. 12. Характеристика уровней структурной организации металлических материалов.	2
13	Лекция 13. Общая характеристика металлических систем (эвтектик, твердых растворов, фаз, соединений и т.д.).	2
14	Лекция. 14. Характеристика уровней структурной организации полимерных материалов.	2
15	Лекция 15. Надмолекулярная структура полимерных материалов.	2

16	Лекция 16. Особенности связи элементов электронно-ядерной (химической) микроструктуры веществ и материалов.	2
17	Лекция 17. Теории и модели основных типов (ионной, металлической и ковалентной) химической связи.	2
18	Лекция 18. Факторы, определяющие реальный смешанный тип химической связи.	2
19	Лекция 19. Единая универсальная модель химической связи как третья базисная инновация материаловедения.	2
20	Лекция 20. Гомоядерные связи элементов и методы определения соотношения двух компонент их составляющих в различных веществах и материалах в рамках единой модели.	2
21	Лекция 21. Гетероядерные связи элементов и методы определения соотношения трех компонент их составляющих в различных веществах и материалах в рамках единой модели.	2
22	Лекция 22. Общая характеристика межмолекулярных (ван-дер-ваальсовых и других) взаимодействий как остаточных (вторичных) от химической связи элементов в тонкой микроструктуре веществ и материалов в рамках единой модели их многоуровневой организации.	2
23	Лекция 23. Фундаментальные теоретические положения, объединяющие химические связи, вещества и материалы на их основе в единую систему (СХСС) в виде «Химического треугольника» - четвертая базисная инновация.	2
24	Лекция 24. Общие закономерности изменения строения, состояния и свойств веществ и материалов в зависимости от их положения в СХСС	2
25	Лекция 25. Универсальная классификация веществ и материалов в зависимости от их положения в СХСС.	2
26	Лекция 26. Свойство как функция многоуровневой структуры веществ и материалов.	2
27	Лекция 27. Особенности влияния смешанной гомо- и гетероядерной химической связи элементов и ее электронной структуры на последующие уровни структурной организации различных материалов и их свойств.	2
Всего		54

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Практ. раб. 1 Система базисных понятий современного материаловедения как первая инновация, раскрывающая специфику единого объекта исследования в современном материаловедении и индивидуальность ее предмета.	4
2	Практ. раб. 2. Единая классификация структурных уровней материалов различной природы в рамках единой модели. Химический уровень в определении единства природы и отличиях структуры и свойств металлических и полимерных материалов.	4
3	Практ. раб. 3. Общая характеристика микро-, мезо- и макроструктурных уровней и подуровней строения металлических материалов по составу и типу взаимодействий (связей) элементов их составляющих.	4

4	Практ. раб. 4. Общая характеристика микро-, мезо- и макроструктурных уровней и подуровней строения полимерных материалов по составу и типу взаимодействий (связей) элементов их составляющих.	4
5	Практ. раб. 5. Единая модель химической связи элементов и общая характеристика влияния преобладания ковалентной, металлической или ионной компонент ее составляющих на структуру, агрегатное состояние, и характеристические свойства веществ и материалов.	4
6	Практ. раб. 6. Расчеты компонент гомоядерных химических связей элементов и определение их влияния на структуру и свойства различных веществ и материалов на их основе.	4
7	Практ. раб. 7. Расчеты компонент гетероядерных химических связей элементов и определение их влияния на структуру и свойства различных веществ и материалов на их основе.	4
8	Практ. раб. 8. Характеристика общего характера изменения структуры, состояния и свойств химических соединений, веществ и материалов в зависимости от их положения в СХСС в виде «Химического треугольника».	4
9	Практ. раб. 9. Основы универсальной методологии проектирования структуры и свойств металлических и неметаллических (органических и неорганических полимерных, керамических и др.), гибридных (металлоорганические и элементоорганические соединения, интерметаллиды, полупроводники и т.д.), наноструктурированных и других веществ и материалов.	4
Всего		36

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к сдаче практических работ	Изучение теоретического материала: уровни структурной организации материи. Единая иерархия уровней структурной организации различных материалов как вторая базисная инновация. Единство природы и различие в структуре металлических и полимерных материалов в рамках единой модели их структурной организации. Общая характеристика отличий микро-, мезо- и макроструктурных уровней и подуровней строения металлических и полимерных материалов по составу и типу взаимодействий (связей) элементов их составляющих. Оформление практических работ	18

2	Изучение теоретического материала, подготовка к сдаче практических работ, реферата	Изучение теоретического материала: фазы, особенности наноструктурного уровня и его влияние на свойства материалов. Характеристика уровней структурной организации металлических материалов. Общая характеристика металлических систем (эвтектик, твердых растворов, фаз, соединений и т.д.). Оформление практических работ, реферата	26
3	Изучение теоретического материала, подготовка к сдаче практических работ	Изучение теоретического материала: особенности связи элементов электронно-ядерной (химической) микроструктуры веществ и материалов. Теории и модели основных типов (ионной, металлической и ковалентной) химической связи. Факторы, определяющие реальный смешанный тип химической связи. Единая универсальная модель химической связи как третья базисная инновация материаловедения.: Оформление практических работ	24
4	Изучение теоретического материала, подготовка к сдаче практических работ, реферата	Изучение теоретического материала единая универсальная модель химической связи как третья базисная инновация материаловедения. Гомоядерные связи элементов и методы определения соотношения двух компонент их составляющих в различных веществах и материалах в рамках единой модели. Гетероядерные связи элементов и методы определения соотношения трех компонент их составляющих в различных веществах и материалах в рамках единой модели. Общая характеристика межмолекулярных (ван-дер-ваальсовых и других) взаимодействий как остаточных (вторичных) от химической связи элементов в тонкой микроструктуре веществ и материалов в рамках единой модели их многоуровневой организации.: Оформление практических работ, реферата	10
5	Изучение теоретического материала, подготовка к сдаче практических работ	Изучение теоретического материала: свойство как функция многоуровневой структуры веществ и материалов. Особенности влияния смешанной гомо- и гетероядерной химической связи элементов и ее электронной структуры на последующие уровни структурной организации различных материалов и их свойств. Оформление практических работ	8
Всего			86

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются традиционные образовательные технологии, элементы дистанционных технологий и электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru>.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Оценка текущей успеваемости студентов при освоении дисциплины «Моделирование и инновации в материаловедении» проводится на лекциях и практических работах. Оценивается в баллах защита практических работ (основы теории, изучение отдельных тем и их обсуждение, формулировка выводов и их обоснование), подготовка рефератов по предложенным темам и их презентация

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и устно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и одно задание практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.2	Знать				
		инновации в материаловедении	В полном объеме знает инновации в материаловедении	С ошибками знает инновации в материаловедении	Частично знает инновации в материаловедении	Не знает инновации в материаловедении
		Уметь				

ПК-1	ПК-1.2	использовать инновации в материаловедении и при исследовании структуры, свойств технологий материалов	Продемонстрированы все основные умения использовать инновации в материаловедении и при исследовании структуры, свойств технологий материалов	С ошибками и недочетами продемонстрированы все основные умения использовать инновации в материаловедении и при исследовании структуры, свойств технологий материалов	Не в полном объеме продемонстрированы умения использовать инновации в материаловедении и при исследовании структуры, свойств технологий материалов	Не продемонстрированы умения использовать инновации в материаловедении и при исследовании структуры, свойств технологий материалов
		Владеть				
		базисными инновациями материаловедения для оценки и управления структурой свойствами материалов	В полном объеме владеет базисными инновациями материаловедения для оценки и управления структурой свойствами материалов	В среднем объеме владеет базисными инновациями материаловедения для оценки и управления структурой свойствами материалов	Частично владеет базисными инновациями материаловедения для оценки и управления структурой свойствами материалов	Не владеет базисными инновациями материаловедения для оценки и управления структурой свойствами материалов
ПК-2	ПК-2.2	Знать				
		основные методы моделирования структуры, свойств материалов, физических, химических и технологических процессов; описание химической связи в рамках ее универсальной модели	В полном объеме знает основные методы моделирования структуры, свойств материалов, физических, химических и технологических процессов; описание химической связи в рамках ее универсальной модели	С недочетами и ошибками знает основные методы моделирования структуры, свойств материалов, физических, химических и технологических процессов; описание химической связи в рамках ее универсальной модели	Частично знает основные методы моделирования структуры, свойств материалов, физических, химических и технологических процессов; описание химической связи в рамках ее универсальной модели	Не знает основные методы моделирования структуры, свойств материалов, физических, химических и технологических процессов; описание химической связи в рамках ее универсальной модели
		Уметь				

ПК-2	ПК-2.2	определять соответствие между характеристикам и химической связи, вещества и материала на его основе, и его основными химическими, физическими, технологическим и свойствами; идентифицировать уровни структурной организации в различных материалах и соответствующие им свойства	Продемонстрированы все основные умения определять соответствие между характеристикам и химической связи, вещества и материала на его основе, и его основными химическими, физическими, технологическим и свойствами; идентифицировать уровни структурной организации в различных материалах и соответствующие им свойства	С ошибками и недочетами продемонстрированы все основные умения определять соответствие между характеристикам и химической связи, вещества и материала на его основе, и его основными химическими, физическими, технологическим и свойствами; идентифицировать уровни структурной организации в различных материалах и соответствующие им свойства	Не в полном объеме продемонстрированы умения определять соответствие между характеристикам и химической связи, вещества и материала на его основе, и его основными химическими, физическими, технологическим и свойствами; идентифицировать уровни структурной организации в различных материалах и соответствующие им свойства	Не продемонстрированы умения определять соответствие между характеристикам и химической связи, вещества и материала на его основе, и его основными химическими, физическими, технологическим и свойствами; идентифицировать уровни структурной организации в различных материалах и соответствующие им свойства
		Владеть				
		методами моделирования структуры и свойств материалов	В полном объеме владеет методами моделирования структуры и свойств материалов	В среднем объеме владеет методами моделирования структуры и свойств материалов	Частично владеет навыками методами моделирования структуры и свойств материалов	Не владеет навыками методами моделирования структуры и свойств материалов

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Сироткин О. С.	Основы материаловедения	учебное пособие	М.: Кнорус	2017	https://www.book.ru/book/927893	
2	Сироткин О. С., Сироткин Р. О.	Химия (основы единой химии)	учебник	М.: Кнорус	2017	https://www.book.ru/book/922393	
3	Сироткин О. С., Сироткин Р. О.	Основы теоретического материаловедения (Инновационный аспект единства природы, различий структуры и свойств металлов и неметаллов)	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2017	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/157эл.pdf	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Дудкин А. Н., Ким В. С.	Электротехническое материаловедение	учебное пособие	СПб.: Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/75509	
2	Шубина Н. Б.	Материаловедение	Учебник	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/9	
3	Сироткин О. С.	Теоретические основы общего материаловедения	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2007		288

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
3	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Тг096148 от 29.09.2020 Неискл. право. До 14.09.2021
4	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.). Программное обеспечение: 1. Windows 7 Профессиональная (Pro): договор №2011.25486 от 28.11.2011 лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 2. Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+: договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 3. Браузер Chrome. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 4. Adobe Reader. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 5. Adobe Flash Player. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 6. 7-zip. Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. 7. LMS Moodle: Свободная лицензия. тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических работ, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.)
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет	моноблок (30шт.), проектор, экран

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения.

Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 20-21).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «10» 06. 2021 г., протокол № 12 Зав. кафедрой МВТМ О.С. Сироткин

Программа одобрена методическим советом института электроэнергетики (ИЭЭ) «22» 06. 2021 г., протокол № 11

Зам. директора по УМР


Подпись, дата

Р.В. Ахметова

Согласовано:

Руководитель ОПОП


Подпись, дата

О.С. Сироткин