



КГУ

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

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

Ившин И.В.

«28» *август* 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования и методы исследования строения материалов

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)

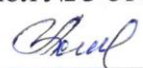
Программу разработал(и):

доц., к.т.н.  Павлова А.М.

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

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

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

Зам. директора института 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 освоения дисциплины является формирование знаний о принципах работы и определениях возможностей использования инструментальных методов анализа состава и структуры материалов, способности выбирать материалы, средства и методы их исследования на основе анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов, проектировать структуры, технологические процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.

Задачами освоения дисциплины являются:

получение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических и физико-химических явлений, лежащих в основе наиболее важных методов исследования состава и структуры материалов (структурных методов их исследования: спектроскопии, микроскопии, дифрактометрии, масс-спектропии, хроматографии и т. п.);

понимание принципов устройства и работы типовых приборов и аппаратуры, используемых в данных методах, способов приготовления и подготовки образцов, обработки и анализа регистрируемых характеристик и источников возможных ошибок, определения точности экспериментов и их ограничений;

приобретение знаний и навыков по оценке возможностей методов и их практическому использованию в исследовании материалов различной природы.

В результате освоения дисциплины студент приобретает умение ориентироваться в многообразии существующих современных методов испытаний, исследования и контроля качества материалов и изделий, пользоваться справочной и специальной литературой. Полученные знания и навыки необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы, а также при решении научно-исследовательских, расчетно-аналитических, производственных и проектно-

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2 Осуществляет обоснованный выбор материалов, средств и методов их исследования на основе анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов	<i>Знать:</i> различные виды материалов, используемые в профдеятельности; методы исследования структуры и свойств различных материалов; принцип работы и конструкцию типовых устройств и приборов, используемых в данных методах исследований; практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании состава и структуры материалов. <i>Уметь:</i> анализировать условия эксплуатации, экологических и экономических факторов; выбирать материалы, средства и методы исследования состава и

ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2 Осуществляет обоснованный выбор материалов, средств и методов их исследования на основе анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов	структуры на основе анализируемых условий; использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых материалов <i>Владеть:</i> навыками анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов; выбора материалов, средств и методов исследования состава и структуры на основе анализируемых условий; навыками использования полученных результатов в практических целях для разработки новых материалов
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2.2 Участвует в проектировании структуры, технологических процессов получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств	<i>Знать:</i> физические явления, лежащие в основе методов исследования состава и структуры материалов, классификацию методов по этим явлениям; методы проектирования структуры материалов технологические процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств. <i>Уметь:</i> проводить необходимые эксперименты; проектировать структуру и технологические процессы получения и обработки материалов; получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода; <i>Владеть:</i> навыками обработки и анализа результатов в рамках метода; выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении состава и структуры материалов; проектировать структуру и технологические процессы получения и обработки материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина "Основы проектирования и методы исследования строения материалов" относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной

УК-7		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
УК-9		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
УК-10		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
УК-11		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ОПК-3		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ОПК-4		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ОПК-6		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ОПК-7		Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ПК-1		Производственная практика (научно- исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ПК-2	Исследования строения, свойств и технологии металлических материалов Структура, свойства и технологии керамических материалов Неорганические полимеры в энергетике	
ПК-2		Производственная практика (научно- исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ПК-3		Производственная практика (научно- исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты и выпускной защита
ПК-3	Исследования строения, свойств и технологии металлических материалов Нanomатериалы и нанотехнологии Структура, свойства и технологии керамических материалов Физико-химия композиционных материалов Неорганические полимеры в энергетике	

До изучения дисциплины «Основы проектирования и методы исследования строения материалов» студент должен:

знать:

основные физические понятия, законы, методы физического исследования, как теоретические, так и экспериментальные.

- физико-химические основы строения материалов, основы теории деформации материалов, основы строения и свойства железоуглеродистых сплавов и сплавов на основе цветных металлов,

основные законы и концепции химии; современные представления о строении вещества; о взаимосвязи между строением химических соединений и их реакционной способностью;

Умения.

использовать основные понятия, законы и модели механики, методы теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии;

- осуществлять рациональный выбор материалов для изготовления электроэнергетического и электротехнического оборудования, исходя из заданных условий эксплуатации и с учетом требований технологичности, экономичности, экологической безопасности, надежности и долговечности изделий;

- проводить анализ состава и строения материалов, используемых в электротехнике и электроэнергетике;

пользоваться справочной литературой в области неорганической и органической химии;

пользоваться навыками использования современных подходов и методов химии к теоретическому и экспериментальному исследованию и математическому моделированию химических систем, явлений процессов в объеме, необходимом для освоения наук о материалах, фундаментальных и прикладных основ материаловедения и технологий материалов,

Владеть:

-навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов;

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 91 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 52 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 90 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Раздел 1. Введение. Объект и предмет дисциплины, цели, задачи и проблемы. Аспекты аналитической химии. Классификация элементов в аналитической химии. Методы аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Методы и ход качественного анализа. Реакции в растворах и сухим путем. Методы количественного анализа. Гравиметрический и титриметрический методы. Колориметрический анализ. Методы элементного анализа. Другие методы анализа. Общая характеристика методов исследования материалов. Теоретический метод исследования.															
1. Введение. Объект и предмет дисциплины, цели, задачи и проблемы. Аспекты аналитической химии. Общая характеристика методов исследования материалов. Теоретический метод исследования	7	4	8			18				30	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1	Л2.13, Л2.8, Л2.6	ПЗ, КВ, Тест, Реферат	зачет	25
Раздел 2. Методы пробоотбора и пробоподготовки.															
2. Методы пробоотбора и пробоподготовки.	7	4				2				6	ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1	Л2.13	ПЗ, КВ, Тест, Реферат	зачет	25
Раздел 3. Инструментальные (физические и физико-химические) методы исследования. Микроскопия.															
3. Инструментальные (физические и физико-химические) методы исследования. Микроскопия.	7	4			16	32				52	ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1	Л2.13, Л2.16, Л2.3	ПЗ, КВ, Тест, Реферат	зачет	25
Раздел 4. Спектроскопические методы исследования															
4. Спектроскопические методы исследования	7	4	4			10	2			20	ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1	Л2.10, Л1.6, Л1.7, Л1.4, Л2.14, Л1.2, Л2.12, Л2.2, Л2.9	ПЗ, КВ, Тест, Реферат, КнТР	зачет	25
ИТОГО	7	16	12	16		62	2			108	ОПК-2.2-31, ОПК-2.2-У1, ОПК-2.2-В1, ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1			зачет	100

Раздел 4. Спектроскопические методы исследования															
5. Спектроскопические методы исследования. ИК - спектроскопия	8	2	12			16				30	ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-	Л2.9, Л1.6, Л1.7, Л1.4	ПЗ, КВ, Тест, Реферат	экзамен	12
Раздел 5. Рентгеновские методы анализа.															
6. Рентгеновские методы анализа.	8	2	4			2				8	ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1	Л2.9, Л1.6, Л1.4, Л2.13, Л1.2, Л2.12	ПЗ, КВ, Тест, Реферат	экзамен	12
Раздел 6. Рефрактометрия															
7. Рефрактометрия	8	4	4			3				11	ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1	Л2.10, Л1.6, Л1.4, Л2.14, Л1.2, Л2.12	ПЗ, КВ, Тест, Реферат	экзамен	12
Раздел 7. Хроматография															
8. Хроматография	8	4	4			6				14	ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1	Л1.5, Л2.11, Л2.10, Л1.6, Л1.4, Л2.14, Л1.2, Л1.3, Л2.12, Л2.13, Л2.11	ПЗ, КВ, Тест, Реферат	экзамен	12
Раздел 8. Оптико-телевизионные методы исследования на мезоуровне. Акустический и магнитный контроль материалов.															
9. Оптико-телевизионные методы исследования на мезоуровне. Акустический и магнитный контроль материалов.	8	4				1	2			7	ОПК-6.2-31, ОПК-6.2-У1, ОПК-6.2-В1	Л2.12	ПЗ, КВ, Тест, Реферат, КнТР	экзамен	12
Раздел 9. Экзамен															

10. Подготовка к экзамену	8				2			35	1	3	ОПК-6.2-B1	Л1.5, Л2.10, Л2.11, Л2.10, Л1.6, Л1.7, Л1.4, Л2.14, Л2.15, Л1.2, Л1.3, Л2.12, Л2.13, Л2.3, Л2.4, Л2.2, Л2.7, Л2.8, Л2.6	ВПА, билеты	экзамен	40
ИТОГО	8	16	24		2	28	2	35	1	108				экзамен	100
ИТОГО	7,8	32	36	16	2	90	4	35	1	216				Зачет экзамен	200

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Аспекты аналитической химии. Основы проектирования в методах исследования.	2
2	Общая характеристика методов исследования материалов и процессов	2
3	Методы пробоотбора и пробоподготовки.	4
4	Инструментальные методы исследования. Физические основы микроскопии. Взаимодействие электронов с веществом. Радиационный и термический распад вещества. Оптическая микроскопия. Электронная микроскопия (сканирующая, растровая)	4
5	Спектроскопические методы исследования. Общая характеристика. Электромагнитное излучение. Используемое оборудование. Строение атома, Форма, происхождение атомных спектров Методология использования спектров для качественного и количественного анализа.	2
6	Атомная эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционная спектроскопия Оптический спектральный анализ. Молекулярная спектrophoto-метрия в видимой и УФ областях.	2
7	ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния Рассеяние света. Молекулярная люминесцентная спектроскопия. Масс-спектрометрия. Резонансные ядерно-физические методы.	2

8	Общие положения. Классификация и виды исследований Рентгеноспектральный анализ. Рентгенографический анализ (РГА).	2
9	Электрические и оптические свойства молекул. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент. Поляризация диэлектрика. Ее виды Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от плотности и поляризуемости вещества. Виды рефракции. Дисперсия света. Их применение. Рефрактометрические константы как критерий чистоты вещества и средство идентификации. Методы определения показателя преломления. Приборы для измерения показателей преломления. Методы определения дипольного момента на основе измерения диэлектрической проницаемости, диэлькометрия. Исследование структуры вещества посредством измерения диэлектрической проницаемости	4
10	Хроматографический процесс. Классификации хроматографических методов. Хроматограммы. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Газовая хроматография. Жидкостная хроматографии.	4
11	Системы, контролирующие топологию поверхности материала. Оптико-телевизионные приборы для измерения микрорельефа поверхности. Акустические волны и их распространение. Типы акустических волн. Методы получения ультразвука. Основные способы акустического контроля. Преимущества и недостатки ультразвукового метода.	2
12	Магнитные свойства материалов. Магнитопорошковый контроль. Магнитный анализ структуры и механических свойств. Исследование превращений в материалах магнитными методами.	2
Всего		32

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Объект и предмет дисциплины, цели, задачи и проблемы. Общая характеристика методов исследования материалов	2
2	Теоретический метод исследования. Расчет компонент химической связи. Влияние компонент химической связи на структуру материалов.	2

3	Теоретический метод исследования. Влияние компонент химической связи на структуру материалов. Построение плоского треугольника. Построение плоского треугольника по отдельным классам соединений.	4
4	Спектроскопические методы исследования	2
5	Эмиссионный спектральный анализ	2
6	Масс-спектрометрия	2
7	Люминисцентная спектроскопия	2
8	ИК-спектроскопия	2
9	Молекулярная абсорбционная спектрофотометрия в видимой и УФ областях	2
10	Атомно-абсорбционная спектроскопия.	2

11	Фотометрический метод анализа	2
12	Рентгенографический анализ как метод исследования структуры материалов	4
13	Рефрактометрия.	4
14	Хроматография	2
15	Газовая, ионообменная и плоскостная хроматография	2
Всего		36

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Определение структуры теплоизоляционных полимеров	4
2	Изготовление стальных микрошлифов	4
3	Изучение микроструктуры меди и ее некоторых сплавов	4
4	Изучение микроструктуры алюминия и его некоторых сплавов	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к тестированию, практическим работам	Введение. Объект и предмет дисциплины, цели, задачи и проблемы. Аспекты аналитической химии. Классификация элементов в аналитической химии. Методы аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Методы качественного химического анализа. Реакции в растворах и сухим путем. Ход качественного анализа. Методы количественного химического анализа. Гравиметрический метод. Титриметрический метод. Колориметрический анализ. Методы элементного анализа. Другие методы анализа. Общая характеристика методов исследования материалов и процессов. Теоретический метод исследования.	18
2	Подготовка к тестированию	Методы пробоотбора и пробоподготовки	2
3	Подготовка к тестированию и лабораторным работам	Инструментальные (физические и физико - химические) методы исследования. Микроскопия.	32
4	Подготовка к тестированию, практическим работам	Спектроскопические методы исследования.	10

5	Подготовка к тестированию, практическим работам	Спектроскопические методы исследования. ИК-спектроскопия	16
6	Подготовка к тестированию, практическим работам	Рентгеновские методы анализа.	2
7	Подготовка к тестированию, практическим работам	Рефрактометрия.	3
8	Подготовка к тестированию, практическим работам	Хроматография.	6
9	Подготовка к тестированию	Опτικο- телевизионные методы исследования на мезоуровне. Акустический и магнитный контроль материалов	1
Всего			90

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов), «элементы дистанционных образовательных 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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает *индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты практических и лабораторных работ; защиты рефератов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме).*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет/экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (*зачтено/не зачтено*) промежуточной аттестации в форме *зачета* определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине. Промежуточная аттестация в форме *зачета экзамена* проводится *письменно или устно по билетам, в виде тестирования, др.* 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 1 задание практического характера

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности

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	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатор 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 в 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
ОПК-	ОПК-	Знать				
2	2.2	физические явления, лежащие в основе методов исследования и состава структуры материалов, классификацию методов по этим явлениям; методы проектирования структуры материалов технологические процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.	В совершенстве демонстрирует знания физических явлений, лежащих в основе методов исследования и состава структуры материалов, классификации методов по этим явлениям; методов проектирования структуры материалов и технологий процессов получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.	Демонстрирует с ошибками знания физических явлений, лежащих в основе методов исследования и состава структуры материалов, классификации методов по этим явлениям; методов проектирования структуры материалов и технологий процессов получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.	Частично демонстрирует знания физических явлений, лежащих в основе методов исследования и состава структуры материалов, классификации методов по этим явлениям; методов проектирования структуры материалов и технологий процессов получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.	Не знает физических явлений, лежащих в основе методов исследования и состава структуры материалов, классификации методов по этим явлениям; методов проектирования структуры материалов и технологий процессов получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств.
		Уметь				

		проводить необходимые эксперименты; проектировать структуру технологические процессы получения обработки материалов; получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;	Демонстрирует без ошибок все основные умения проведения необходимые эксперименты; проектирования структуру и технологические процессы получения и обработки материалов; получения результатов, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;	Демонстрирует с ошибками все основные умения проведения необходимые эксперименты; проектирования структуру и технологические процессы получения и обработки материалов; получения результатов, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;	Частично демонстрирует все основные умения проведения необходимые эксперименты; проектирования структуру и технологические процессы получения и обработки материалов; получения результатов, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;	Не умеет проводить необходимые эксперименты; проектировать структуру и технологические процессы получения обработки материалов; получать результаты, обрабатывать и анализировать их в рамках метода;
		Владеть				

		навыками обработки анализа результатов в рамках метода; навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении состава и структуры материалов. навыками проектировать структуру технологические процессы получения обработки материалов;	В полном объеме владеет навыками обработки анализа результатов в рамках метода; выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении состава и структуры материалов; проектирования структуры и технологических процессов получения обработки материалов	Демонстрирует частичные навыки обработки анализа результатов в рамках метода; выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении состава и структуры материалов; проектирования структуры и технологических процессов получения обработки материалов	Имеет минимальные навыки обработки анализа результатов в рамках метода; выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении состава и структуры материалов; проектирования структуры и технологических процессов получения обработки материалов	Не демонстрирует базовых навыков обработки и анализа результатов и анализа результатов в рамках метода; выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении состава и структуры материалов; проектирования структуры и технологических процессов получения обработки материалов
ОПК-	ОПК-	Знать				

6	6.2	различные виды материалов, используемые в профдеятельности методы исследования структуры свойств различных материалов принцип работы и конструкцию типовых устройств приборов, используемых в данных методах исследований; практические возможности методов и используемой аппаратуры исследования состава структуры материалов.	Сформированы знания о видах материалов, используемых в профдеятельности, методах исследования состава и структуры различных материалов, принципах работы и конструкции типовых устройств приборов, используемых в данных методах исследований; практических возможностей методов и используемой аппаратуры исследования состава структуры материалов.	Разбирается в видах материалов, используемых в профдеятельности, методах исследования состава и структуры различных материалов, принципах работы и конструкции типовых устройств приборов, используемых в данных методах исследований; практических возможностей методов и используемой аппаратуры в исследовании состава структуры материалов.	Частично знает виды материалов, используемых в профдеятельности, методы исследования состава и структуры различных материалов, принципы работы и конструкции типовых устройств приборов, используемых в данных методах исследований; практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании состава структуры материалов.	Не имеет понятия о видах материалов, используемых в профдеятельности, методах исследования состава и структуры различных материалов, принципах работы и конструкции типовых устройств приборов, используемых в данных методах исследований; практических возможностей методов и используемой аппаратуры в исследовании состава структуры материалов.
		Уметь				

		анализировать условия эксплуатации, экологических и экономических факторов выбирать материалы, средства и методы исследования состава и структуры на основе анализируемых условий использовать полученные результаты в практических целях для разработки новых материалов	Демонстрирует без ошибок все основные умения анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов; выбора средств и методов исследования состава и структуры на основе анализируемых условий; использования результатов в практических целях для разработки новых материалов	Демонстрирует с ошибками все основные умения анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов; выбора средств и методов исследования состава и структуры на основе анализируемых условий; использования результатов в практических целях для разработки новых материалов	Частично демонстрирует все основные умения анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов; выбора средств и методов исследования состава и структуры на основе анализируемых условий; использования результатов в практических целях для разработки новых материалов	Не умеет проводить анализ условий эксплуатации, экологических и экономических факторов выбирать материалы, средства и методы
		Владеть				

		навыками анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов	В полном объеме владеет навыками анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов	Демонстрирует частичные навыки анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов	Имеет минимальные навыки анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов	Не демонстрирует базовых навыков анализа условий эксплуатации, экологических и экономических факторов
		навыками выбора материалов, средства и методы исследования состава и структуры на основе анализируемых условий	навыками выбора материалов, средства и методы исследования состава и структуры на основе анализируемых условий	навыками выбора материалов, средства и методы исследования состава и структуры на основе анализируемых условий	навыками выбора материалов, средства и методы исследования состава и структуры на основе анализируемых условий	навыками выбора материалов, средства и методы исследования состава и структуры на основе анализируемых условий
		навыками использования полученных результатов практических целей для разработки новых материалов	навыками использования полученных результатов практических целей для разработки новых материалов	навыками использования полученных результатов практических целей для разработки новых материалов	навыками использования полученных результатов практических целей для разработки новых материалов	навыками использования полученных результатов практических целей для разработки новых 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 материалове дения	учебное пособие	М.: Кнорус	2017	<a href="https://www.b
ook.ru/book/
9 27893">https://www. b ook.ru/book/ 9 27893	
2	Сироткин О. С., Сироткин Р. О.	Основы теоретическ ого материалове дения (Инновацио нный аспект единства	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2017	<a href="https://lib.kge
u.ru/irbis64r_
1
5/scan/157эл.
pdf">https://lib.kge u.ru/irbis64r_ 1 5/scan/157эл. pdf	
3	Тимофеев В. Б.	Оптическая спектроскоп ия объемных полупровод ников и нанострукту р	учебное пособие	СПб.: Лань	2015	<a href="https://e.lanb
o
ok.com/book/
56612">https://e.lanb o ok.com/book/ 56612	
4	Ефимова А. И., Головань Л. А., Кашкаров П. К., Сенявин В. М.,	Инфракрасн ая спектроскоп ия твердотельн ых систем пониженной размерности	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	<a href="https://e.lanb
o
ok.com/book/
108322">https://e.lanb o ok.com/book/ 108322	
5	Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Вологжанин А. С. А.	Виртуальны й лабораторн ый практикум по курсу «Материало ведение»	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	<a href="https://e.lanb
o
ok.com/book/
47615">https://e.lanb o ok.com/book/ 47615	
6	Татаринцев А. Т. Б.	Методы исследовани я материалов и процессов	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		20
7	Ефимова А. И., Головань Л. А., Кашкаров П. К., Сенявин В. М.,	Инфракрасн ая спектроскоп ия твердотельн ых систем пониженной размерности	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	<a href="https://e.lanb
o
ok.com/book/
90860">https://e.lanb o ok.com/book/ 90860	

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	Кадырова Р.Г.	Тонкослойная хроматография. Идентификация и разделение углеводов, витаминов и токсичных соединений	монография	Казань: КГЭУ	2010		9
2	Ионин Б.И., Ершов Б.А., Липпмаа Э.Т.	ЯМР-спектроскопия в органической химии	производственное-практическое издание	Л.: Химия	1967		5
3	Каратаев О.Р., Танеева А.В., Карташова А.А., Новиков В.Ф.	Основы газохроматографического анализа	научное издание	Казань: КГЭУ	2007		16
4	Кадырова Р.Г.	Тонкослойная хроматография. Идентификация органических соединений	лаб. практикум	Казань: КГЭУ	2007		140
5	Гайнутдинова Д.Ф.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	конспект лекций	Казань: КГЭУ	2008		68
6	Сахабиева Э.В., Женжурист И.А., Уваров В.И.	Лабораторный практикум по дисциплине "Технология конструктивных материалов"	практикум	Казань: КГЭУ	2009		5

7	Гайнутдинова Д. Ф.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	лаб. практикум	Казань: КГЭУ	2010		20
8	Новиков В. Ф.	Основы газовой хроматографии	конспект лекций	Казань: КГЭУ	2013		20
9	Татаринцева Т. Б.	Методы исследования материалов и процессов	программа, методические указания по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения направления подготовки 150600 "Материаловедение и технология новых материалов" специальности 150601.65 "Материаловедение и технология новых материалов"	Казань: КГЭУ	2014		20
10		Молекулярно-абсорбционный контроль производственных процессов			2014		3
11	Новиков В. Ф.	Расчетные задания по газовой хроматографии	методические указания к практическим занятиям	Казань: КГЭУ	2014		35
12	Мухина Е. А.	Физико-химические методы анализа	учебник для ссузов	М.: Химия	1995		12
13	Васильев В. П., Кочергина Л. А., Орлова Т. Д.	Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач	учебное пособие для вузов	М.: Дрофа	2006		30

14		Газохроматографический контроль производственных процессов в энергетике			2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_1/5/scan/5135.pdf	
16	Барковский В. Ф., Горелик С. М., Городенцева Т. Б.	Физико-химические методы анализа	учебник	М.: Высш. шк.	1972		5

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сироткин О.С. — Москва : КноРус, 2017. — 264 с. — для бакалавров. — Режим доступа: https://book.ru/book/927893	https://book.ru/book/927893

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	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
3	КиберЛенинка	B https://cyberleninka.ru/	B https://cyberleninka.ru/
4	Мировая цифровая библиотека	B http://wdl.org	B http://wdl.org
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
6	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
7	Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)	https://dvs.rsl.ru	https://dvs.rsl.ru
8	Национальная электронная библиотечка (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
9	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
10	Scopus	www.scopus.com	www.scopus.com
11	Цифровой архив журналов издательства Royal Society of Chemistry	pubs.rsc.org	pubs.rsc.org
12	Цифровой архив журнала Science	archive.neicon.ru	archive.neicon.ru

13	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru
----	--	------------------	------------------

6.2.3. Информационно-справочные системы

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

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Exchange Server Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №32081/KZN12 от 14.03.2012 Неискл. право. Бессрочно
2	Exchange Standard CAL 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition UsrCAL	Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №32081/KZN12 от 14.03.2012 Неискл. право. Бессрочно
3	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
4	Exchange Standard CAL 2013 Russian OLP NL AcademicEdition Device CAL	Программный продукт для обмена сообщениями и совместной работы.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2014.0310 от 15.11.2014 Неискл. право. Бессрочно
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусное программное обеспечение	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №37/18 от 26.02.2018 Неискл. право. 26.03.2019
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
7	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 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	Лекции, практические работы, лабораторные работы, текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации.	доска аудиторная; экран; проектор; автоматизированный лабораторный стенд для исследования свойств магнитных материалов; автоматизированный лабораторный стенд для исследования свойств полупроводниковых материалов; автоматизированный лабораторный стенд для исследования свойств проводниковых материалов; автоматизированный лабораторный стенд для исследования сегнетоэлектриков; мост переменного тока, осциллограф С1-1, генератор ГЗ-18 ("исследование диэлектрической проницаемости"); барометр БАММ; вискозиметр ВЗ-4; мегаомметр Е6-32; выпрямитель ВС-23; типовой комплект учебного оборудования "Электротехнические материалы" компьютерная версия; компьютеры в комплекте с монитором для типового комплекса учебного оборудования "Электротехнические материалы" (4 шт.); комплект плакатов: твёрдые диэлектрики, проводниковые материалы, магнитомягкие материалы, магнитотвёрдые материалы, жидкие диэлектрики, газообразные диэлектрики, классификация диэлектрических материалов, периодическая система гомоядерных химических связей элементов микроструктуры вещества
	Самостоятельная работа	Кабинет СРС Помещение для самостоятельной работы	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
	Практические работы, текущий контроль, промежуточная аттестация, консультации	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная
	Лекции, практические работы, лабораторные работы, текущий контроль, промежуточная аттестация, консультации	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.); бинокулярный микроскоп ; микроскринер; камера цифровая к бинокулярному микроскопу; набор металлографических образцов, комплект плакатов: правила концентраций и отрезков, испытания на ударный изгиб, испытания на растяжение (3 шт.), диаграмма условных напряжений, измерение твердости по Роквеллу, измерение твёрдости по Бринеллю

	Лабораторные работы, текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации	лабораторный стол; электронагреватель СНОЛ-1; печь лабораторная ЭКПС; проектор, экран; комплекс «Мобильный менеджер»; металлографический микроскоп МИМ-7; микроскоп бинакулярный (5 шт.); отрезной станок; микроскоп металлографический; шлифовально-полировальный станок двухдисковый с прижимными кольцами; комплекты для выполнения лабораторных работ (2 шт.); стационарный твердомер по Роквеллу (2 шт.); комплект образцов (6шт.) для выполнения лабораторной работы
--	---	---	--

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. 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 кратко 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. ____ - ____).

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

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и
электроники

_____ Ившин И.В.

«__» _____ 2019 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Основы проектирования и методы исследования строения материалов

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль) Материаловедение и технологии материалов

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2019

Оценочные материалы по дисциплине «Основы проектирования и методы исследования строения материалов» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений

ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, контрольные вопросы для защиты лабораторных работ , практическое задание , вопросы к промежуточной аттестации .

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт, 8 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 7, 8

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							

1 (7 семестр)	Введение. Объект и предмет дисциплины, цели, задачи и проблемы. Аспекты аналитической химии. Классификация элементов в аналитической химии. Методы аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Методы качественного химического анализа. Реакции в растворах и сухим путем. Ход качественного анализа. Методы количественного химического анализа. Гравиметрический метод. Титриметрический метод. Колориметрический анализ. Методы элементного анализа. Другие методы анализа. Общая характеристика методов исследования материалов и процессов. Теоретический метод исследования. Подготовка к практическим работам.	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	менее 13	13 - 17	17 - 21	21 - 25
2 (7 семестр)	Методы пробоотбора и пробоподготовки	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	менее 13	14 - 17	17 - 21	21-25

3 (7 семестр)	Инструментальные (физические и физико-химические) методы исследования. Микроскопия. Подготовка к лабораторным работам	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	менее 14	14 - 17	18 - 21	21 - 25
4 (7 семестр)	Спектроскопические методы исследования. Подготовка к практическим работам	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	менее 14	14 - 18	18 - 21	22 - 25
ИТОГО				0-54	55-69	70-84	85-100
5 (8 семестр)	Спектроскопические методы исследования. Подготовка к практическим работам	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	менее 6	6 - 8	8 - 10	10 - 12
6 (8 семестр)	Рентгеновские методы анализа. Подготовка к практическим работам	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	менее 7	7-9	9 - 11	11 - 12
7 (8 семестр)	Рефрактометрия. Подготовка к практическим работам	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	менее 7	7 - 9	9 - 11	11 - 12
8 (8 семестр)	Хроматография. подготовка к практическим работам	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	Менее 7	7 - 9	9 - 11	11 - 12
9 (8 семестр)	Оптико-телевизионные методы исследования на мезоуровне. Акустический и магнитный контроль материалов.	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	менее 7 0-34	7 - 9 34-44	9 - 11 44-54	11 -12 54-60
10	Подготовка к экзамену	ВПА	ОПК-2, ОПК-6	0-20	20-25	26-30	31-40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
----------------------------------	--	---------------------

Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (КВ)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита теоретических положений и результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенции по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
Вопросы промежуточной аттестации (ВПА)	Комплект вопросов для оценки результатов освоения компетенций по дисциплине	Перечень заданий и вопросов для промежуточной аттестации
Экзаменационные билеты		Билеты

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнТР)
Представление и содержание оценочных материалов	Комплект типовых контрольных заданий по вариантам Контрольно-самостоятельная работа Контрольная №1 Вариант 1. 1. Порядок приготовления микрошлифов? 2. Дайте определение метода исследования и покажите, какие методы входят в группу общенаучных. 3. Охарактеризуйте химические, физические и физико-химические (инструментальные) и биологические методы. Вариант 2 1. Какие существуют методы выявления структуры на шлифе? 2. Укажите существующие виды анализа. 3. Приведите определение коэффициента нормированных отклонений (Стьюдента). Продемонстрируйте, что он характеризует. Контрольная 2. Вариант 1 1. Приведите определение химической связи. Назовите ее характеристики. 2. Покажите, для каких веществ и по какой формуле рассчитывается энергия межмолекулярного взаимодействия 3. Расскажите, что позволяет определить система ХТ Вариант 2 1. Назовите элементы химической структуры. 2. Обоснуйте, чем отличается периодическая система Д.И. Менделеева от Системы химических связей и соединений, рассматриваемой в данной практической работе 3. Объясните, что такое методика анализа. Обоснуйте ее отличие от метода.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Указываются критерии оценки и шкала оценивания в баллах, которые может получить обучающийся за ответ на конкретный вопрос, выполненное задание, др. в соответствии с технологической картой При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: 1. Знание материала ☐ содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; ☐ содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; ☐ не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Последовательность изложения ☐ содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла; ☐ последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; ☐ путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. Владение речью и терминологией ☐ материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла; ☐ в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл; ☐ допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; 4. Уровень теоретического анализа ☐ показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 2 балла; ☐ обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; ☐ полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; Количество баллов: максимум – 8
Наименование оценочного средства	Реферат
Представление и содержание оценочных материалов	Примерные темы рефератов 1. ИК-спектроскопия. Сущность. Оборудование 2. Ядерно-магнитный резонанс. Применение при исследовании материалов и процессов. 3. Масс-спектрометрия. Применение. Аппаратура. 4. Оптическая микроскопия. Виды. 5. Методы исследования электронной микроскопии. 6. Рентгеноструктурный анализ. 7. Методы исследования диэлектриков. 8. Рефрактометрия. 9. Хроматография. 10. Аппаратура для хроматографического анализа. 11. Термические методы анализа. Виды. Аппаратура. 12. Дилатометрия. Конструкция приборов. Применение метода. 13. Анализ выделяемых газов. Конструкция приборов. Применение метода. 14. Диэлектрический термический анализ. Аппаратура. Применение. 15. Рентгенофазовый анализ.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Качество выполнения реферата оценивается следующим образом: полное раскрытие темы с презентацией – 5 баллов; полное раскрытие темы без презентации – 3 балла; неполное раскрытие темы с презентацией – 4 баллов; неполное раскрытие темы без презентации – 2 балла;
Наименование оценочного средства	Тест

Представление и содержание оценочных материалов	Примерные тестовые задания Как называется метод, если под воздействием температуры изменяется масса (определение величины и характера изменения массы образца в задаваемой газовой атмосфере в результате программируемого изменения температуры) ... 1. термогравиметрический анализ 2. дифференциально-сканирующая калориметрия 3. дилатометрия 4. дифференциально-термический анализ
Критерии оценки и шкала оценивания	Тест состоит из 10 заданий. 1 вопрос оценивается в 1 балл
Наименование оценочного средства	Контрольные вопросы для защиты практических работ (КВ)
Представление и содержание оценочных материалов	Перечень типовых заданий и вопросов для защиты практической работы, перечень требований к отчету 1. Объясните взаимодействие вещества с потоками квантов и частиц. 2. Охарактеризуйте условия возникновения дискретных спектров. 3. Приведите шкалу электромагнитных волн.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Защита отчета оценивается максимальными баллами 6 баллов. В том числе 2 балла за ответы на все вопросы практической работы и 2 балла за полностью оформленный отчет
Наименование оценочного средства	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	Комплект вопросов и заданий для выполнения работы Люминисцентная спектроскопия ИК-спектроскопия Молекулярная абсорбционная спектрофотометрия в видимой и УФ областях
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	Защита отчета оценивается максимальными баллами 6 баллов. В том числе 2 балла за выполнение задания, данного на занятии

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзаменационные билеты
---	------------------------

Представление и содержание оценочных материалов	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из 2 вопросов на проверку теоретических знаний. Всего 14 билетов. Примеры билета: 1. Схемы сертификации. 2. Постановка целей и разработка маркетинговой стратегии. Долго-, средне- и краткосрочные цели. Наступательная и оборонительная стратегии. Основные направления расширения рыночной деятельности и методы построения маркетинговых стратегий. Вопросы к промежуточной аттестации 1. Классификация методов исследования - физические, химические и физико-химические. Общая характеристика методов. 2. Общая характеристика и классификация спектроскопических методов 3. основные этапы развития спектроскопии 4. Электромагнитное излучение, его природа и спектр. Взаимодействие излучения с веществом 5. Строение атома, атомные спектры, их происхождение 6. Монохроматизация излучения. Приемники излучения 7. ИК-спектроскопия. Правила отбора и интенсивность в ИК поглощении 8. Интенсивность полос колебательных спектров 9. Уровни энергии и их классификация 10. КР-спектроскопия. Правила отбора и интенсивность в КР поглощении 11. Нормальные колебания молекул. Частоты и формы. Симметрия, координаты симметрии. Характеристичность. 12. Применение методов колебательной спектроскопии для идентификации веществ, структурно-группового, молекулярного и количественного анализов и другие применения в химии 13. Техника и методики ИК- и КР-спектроскопии. 14. Аппаратура для ИК-и КР- спектроскопии, приготовление образцов.
--	--

15. Сравнение методов ИК и КР, их преимущества и недостатки. 16. УФ-спектроскопия. Общая характеристика. 17. Абсорбционная спектроскопия в видимой и УФ областях как метод исследования электронных спектров многоатомных молекул 18. Классификация и отнесение электронных переходов 19. Интенсивности полос различных переходов, правила отбора и нарушения запретов 20. Специфика электронных спектров поглощения различных классов соединений 21. Техника и методика эмиссионной и абсорбционной спектроскопии видимой и УФ областей, аппаратура, чувствительность методов 22. Люминесцентные методы. Виды люминесценции 23. Основные закономерности молекулярной люминесценции. Тушение люминесценции. Спектры флуоресценции 24. Метод ЯМР. Физические основы явления ядерного магнитного резонанса. 25. Снятие вырождения спиновых состояний в постоянном магнитном поле. Условие ядерного магнитного резонанса. 26. Химический сдвиг и спин-спиновое расщепление в спектрах ЯМР. Константа экранирования ядра. 27. Относительный химический сдвиг, его определение и использование в химии. 28. Протонный магнитный резонанс. 29. Метод двойного резонанса. 30. Применение спектров ЯМР при исследовании материалов и процессов. 31. Сравнение метода ЯМР с другими методами, его достоинства и ограничения. 32. Методы, связанные с обратным рассеянием ионов, спектроскопия характеристических потерь энергии электронов. Их характеристика. 33. Физические явления, лежащие в основе методов, связанных с обратным рассеянием ионов. 34. Применение спектров при исследовании материалов и процессов. 35. Сравнительный анализ методов, их преимущества и недостатки. 36. Оптический спектральный анализ. Аппаратура. Источники света. Оптические схемы и характеристики спектральных приборов. 37. Стилоскопический метод анализа металлов в сплавах. Стилоскопы, используемые на современных теплоцентралях. 38. Рентгеноспектральный анализ. Аппаратура. 39. Спектральные дифракционные приборы. 40. Практика рентгеноспектрального анализа: расшифровка спектров – таблицы, стандарты длин волн, измерение длины волны, нахождение линии в спектре по ее длине волны, отождествление неизвестных линий, измерение интенсивности счетчиками квантов, относительная интенсивность, определение концентрации по интенсивности линий (флуоресцентный анализ): полу- и количественный, сплавов и металлов, порошковых и жидких проб. 41. Масс-спектрометрия. Процессы ионизации и принципиальные схемы масс-спектрометров: ионизация атомов и молекул; процессы ионизации и типы ионов - молекулярные, осколочные, метастабильные, многозарядные; методы ионизации: электронный удар, фотоионизация, химическая ионизация и др. 42. Комбинированные методы масс-спектропии. Принципиальная схема масс-спектрометров: Масс-спектрометры с отклонением под действием магнитного поля (магнитные), динамические и ион-циклотронного резонанса; разрешающая сила масс-спектрометра. Таблицы массовых чисел. Соотношение изотопов. Корреляции между молекулярной структурой и масс-спектрами. 43. Применение масс-спектрометрии. 44. Рентгеноструктурный (РС) анализ. 45. Дифракция рентгеновских лучей. 46. Условия Вульфа-Брегга. Радиальная функция распределения. 47. Метод Лауэ. Метод Дебая-Шеррера. 48. Принципы расшифровки рентгенограмм. 49. Светорассеяние. Широкоугловое рассеяние света. 50. Оптический фотометр. Лазерный фотометр.
--

	51. Определение молекулярной массы. 52. Рефрактометрия. Электрические и оптические свойства молекул. 53. Полярные и неполярные молекулы. Взаимодействие полярной молекулы с электростатическим полем. 54. Дипольный момент. Поляризация диэлектрика. Уравнение Клаузиуса-Мосотти. 55. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от плотности и поляризуемости вещества. 56. Мольная, удельная рефракции. Уравнение Лорентц-Лорентца. Аддитивность молекулярной рефракции. Экзальтация мольной рефракции. 57. Дисперсия света. Применение молекулярной рефракции и дисперсии для установления строения молекул. 58. Рефрактометрические константы как критерий чистоты вещества и средство идентификации. Методы определения показателя преломления. 59. Приборы для измерения показателей преломления. Методы определения дипольного момента на основе измерения диэлектрической проницаемости, диэлькометрия. Исследование структуры вещества посредством измерения диэлектрической проницаемости. 60. Физические основы микроскопии. 61. Длина волны электромагнитного излучения и разрешающая способность микроскопа. 62. Волны Де Бройля. Взаимодействие электронов с веществом. 63. Отраженные электроны, УФ-, ИК- и рентгеновское излучение. Радиационный и термический распад вещества. 64. Оптическая микроскопия. Принципиальная схема микроскопа. 65. Оптическая микроскопия в проходящем и отраженном свете. Способы подготовки образцов. Варианты использования оптической микроскопии. 66. Просвечивающая электронная микроскопия. Зависимость разрешающей способности микроскопа от длины волны электрона. 67. Принципиальная схема электронного микроскопа. Электронный микроскоп с атомным разрешением (ультрамикроскопия). 68. Методы подготовки образцов. Тонкие пленки и срезы. 69. Метод реплик. Оттененение и контрастирование. Примеры использования электронной микроскопии в исследовании материалов и покрытий. 70. Электронная микроскопия для химического анализа. 71. Электроннозондовый рентгеноспектральный микроанализ. 72. Сканирующая электронная микроскопия. 73. Устройство электронного микроскопа. Подготовка образцов. 74. Области применения растровой электронной микроскопии. ЯМР-микроскопия 75. Хроматографический процесс, его современное определение. 76. Классификации хроматографических методов. 77. Основные понятия и определения. Хроматограммы. 78. Аппаратура для газовой хроматографии. 79. Системы автоматизации анализа. Применение компьютеров для управления работой хроматографической аппаратуры и обработки хроматографической информации. 80. Количественный и качественный хроматографический анализ. Методы абсолютной калибровки и внутреннего стандарта. Анализ смесей по временам удерживания и индексам удерживания веществ. 81. Классификация термических методов анализа. 82. Термогравиметрия. Термовесы. 83. Метод дифференциального термического анализа. Применение метода для исследования полимеров. 84. Метод дифференциальной сканирующей калориметрии. Применение метода для исследования полимеров. 85. Анализ продуктов термодеструкции (с использованием масс-спектрометрии и хроматографии).
--	---

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения всех вопросов билета 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 4. Логичность и последовательность ответа 5. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем От 34 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. От 28 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе. От 0 до 27 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа. Максимальное количество баллов за выполнение теоретических вопросов –20 Максимальное количество баллов за экзамен - 40
--	---