



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

(подпись)

Штарев Д. С.
(Ф.И.О.)



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента ядерных технологий

(подпись)

Тананаев И.Г.
(Ф.И.О.)

19 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов
Направление подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Программа магистратуры «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)»
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 16 час.
практические занятия 0 час.
лабораторные работы 50 час.
всего часов аудиторной нагрузки 66 час.
самостоятельная работа 123 час.
В том числе на подготовку к экзамену 27 час
зачет не предусмотрен
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 24 апреля 2018 г. № 306.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента ядерных технологий Института наукоемких технологий и передовых материалов
протокол № 3 от «19» декабря 2021 г.
Директор департамента ядерных технологий Тананаев И. Г.
Составитель: к.пед.н., доцент Арефьева О.Д.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента ядерных технологий:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины: ознакомление студентов со структурой самой распространенной на поверхности Земли группой химических соединений кремний-кислород; значением их в современных условиях жизни человечества и в развитии новых технологий.

Задачи:

- изучение структуры кремнеземов и алюмосиликатов на различных иерархических уровнях;
- развитие представлений о физико-химических свойствах кремнийсодержащих соединений;
- формирование информационной базы для осознания современного представления о кремнийсодержащих материалах как о перспективных для развития будущих химических технологий.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
научно-исследовательский	ПК -2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов
	Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
числе наноматериалов для решения профессиональных задач	анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ
	Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения
ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает основные способы получения кремнийсодержащих материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки
	Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем; брать на себя ответственность за результат деятельности
	Владеет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.

II Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётные единицы (216 академических часа), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия - 16 часов, лабораторные работы - 50 часов, самостоятельная работа - 123 часа. Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса. Форма контроля экзамен.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	

1	Раздел 1. Анализ методов получения и использования порошков диоксида кремния	3	8	24	-	-	123	27	Экзамен (вопросы 1-11)
2	Раздел 2. Химический состав и структура алюмосиликатных материалов	3	8	26	-				Экзамен (вопросы 12-23)
	Итого:		16	50	-	-	123	27	

III СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (16 час.)

Раздел 1. Анализ методов получения и использования порошков диоксида кремния (8 часов).

Тема 1. Природные и синтетические кремнеземы (4 часа).

Рынок кремнезема. Физико-химические свойства кремнеземов. Методы получения кремнезема, в том числе нанопорошков. Методы получения водных золей кремнезема.

Интерактивная форма: лекция-презентация с обсуждением

Тема 2. Функционализированные кремнеземы (4 часа).

Использование кремнеземов в качестве носителей для получения сорбционных и каталитических материалов. Методы получения функциональных кремнийсодержащих адсорбентов. Иммунизация органических соединений на поверхности кремнеземов.

Интерактивная форма: лекция-презентация с обсуждением

Раздел 2. Химический состав и структура алюмосиликатных материалов (8 часов).

Тема 1. Природные алюмосиликаты (4 часа).

Природа алюмосиликатов, образующих различные кристаллические формы. Особенности наноструктурных уровней структуры силикатов. Физико-химические свойства и возможность избирательного поглощения из окружающей среды газов, паров или жидкостей.

Тема 2. Переработка природных алюмосиликатных материалов путем активации и модифицирования свойств (4 часа).

Методы модификации алюмосиликатов: обработка кислотными и щелочными реагентами; термообработка; механохимический способ. Использование алюмосиликатов в современных технологиях.

IV СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (50 часов)

Лабораторная работа 1. Получение биогенного кремнезема из растительного сырья термическим методом, термическим методом с предварительной кислотной обработкой (8 час.)

Лабораторная работа 2. Получение биогенного кремнезема золь-гель техникой из кремнефильного сырья (8 час.)

Лабораторная работа 3. Получение синтетических алюмосиликатов из минерального сырья (8 час.)

Лабораторная работа 4. Исследование адсорбционных свойств кремнийсодержащих материалов: определение адсорбционной емкости по метиленовому синему (8 час.)

Лабораторная работа 5. Исследование адсорбционных свойств кремнийсодержащих материалов: определение адсорбционной емкости по метиловому оранжевому (8 час.)

Лабораторная работа 6. Исследование физико-химических свойств кремнийсодержащих материалов: определение рН водной вытяжки. Обобщение полученных результатов (10 час.)

V СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

Требования: перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов».

Самостоятельная работа №1. Исследование физико-химических характеристик алюмосиликатных материалов.

Требования:

1. Знать методы исследования физико-химических характеристик алюмосиликатных материалов.
2. Изучить зависимость свойств материалов от способа получения.

Самостоятельная работа № 2. Исследование сорбционных свойств кремнийсодержащих материалов.

Требования.

1. Знать методы исследования сорбционной емкости кремнийсодержащих материалов.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение литературы	20 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	1-3 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
3	4-6 неделя семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	10 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
4	В течение семестра	Подготовка к практическим занятиям, изучение литературы	83 часов	УО-1 (собеседование/устный опрос)
7	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	27 часа	экзамен
Итого:			150 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Основной формой учета (контроля) успеваемости и знаний студентов является экзамен. Экзамен предусматривает следующую цель: оценить знания студента по предмету, их прочность, развитие творческого мышления, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их на практике и т.п. Готовиться к экзамену необходимо в течение всего учебного времени, т.е. с первого дня очередного семестра. Вся работа студента на лабораторных работах - это этапы подготовки студента к экзамену. На итоговом занятии проводится тестирование. Экзамен выставляется по результатам выполнения лабораторных работ и теста.

Подготовка к лабораторным работам

Лабораторные работы в группах проводятся в соответствии с расписанием учебных занятий в университете в течение определенного времени. Поэтому для выполнения лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими положениями:

- 1) предварительно ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ;
- 2) внимательно ознакомиться с описанием соответствующей лабораторной работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой

работы;

3) по лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной практической работе;

4) неподготовленные к работе студенты к выполнению практической работы не допускаются.

Подготовка отчета по лабораторной работе

По каждой выполненной работе составляется отчет, руководствуясь следующими положениями:

1) указать название и порядковый номер лабораторной работы;

2) схемы, графики и таблицы чертить с соблюдением принятых стандартных условий обозначений;

3) отчет по каждой лабораторной работе должен содержать краткое изложение теории, цель работы, основные выводы.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

По теме для самостоятельного изучения студенты опрашиваются устно согласно графику, оцениваются по пятибалльной системе.

Тестирование проводится письменно на итоговом занятии, оцениваются по пятибалльной системе.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценка «Отлично» – если ответ 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; логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «Хорошо» – 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; логичность и последовательность ответа.

Однако допускается одна – две неточности в ответе.

Оценка «Удовлетворительно» - 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.

Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «Неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

VI КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Анализ методов получения и использования порошков диоксида кремния Раздел 1. Анализ методов получения и использования порошков диоксида кремния	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену 1-11
			Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	
			Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа	

			и методикой его проведения		
Раздел 2. Химический состав и структура алюмосиликатных материалов	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает основные способы получения кремнийсодержащих материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену 12-23	
		Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем;	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-6 лабораторная работа		
		брать на себя ответственность за результат деятельности	ПР-6 лабораторная работа;		

VII СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Композиционные материалы на основе силикатов и алюмосиликатов / С. М. Азаров, Т. А. Азарова, Е. Е. Петюшик [и др.]. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 176 с. — ISBN 978-985-08-1732-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/29462.html>

2. Физикохимия неорганических композиционных материалов : учебное пособие / А. И. Хацринов, Ю. А. Хацринова, А. З. Сулейманова, О. Ю. Хацринова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-2085-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79587.html>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Основы нанотехнологии [Электронный ресурс] : учебник / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин - М. : Лаборатория знаний, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014768.html>

2. Современные методы исследования материалов и нанотехнологий (лабораторный практикум) : учебное пособие / Е.Н. Богомолов, М.А. Бубенчиков, А.О. Гафуров, Г.С. Глушков. — Томск : ТГУ, 2013. — 412 с. — ISBN 978-5-9462-1424-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76780>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

- 1 <http://e.lanbook.com/>
- 2 <http://www.studentlibrary.ru/>
- 3 <http://znanium.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения
При изучении дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» студентам рекомендуется использовать патентные базы данных открытого доступа Espacenet, Patentscope и ФИПС.

VIII МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания включают:

- рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины;
- описание последовательности действий студента, или алгоритм изучения дисциплины;
- рекомендации по работе с литературой;
- рекомендации по подготовке к экзамену.

При изучении дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо знать основные положения курсов «Физическая химия», «Физика», «Процессы и аппараты химической технологии», «Общая химическая технология» «Проектирование химических производств и оборудования».

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Необходимо просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю за консультацией. Необходимо регулярно отводить время для повторения материала, проверять свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

3. После изучения модуля рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины модуля, ответить на контрольные вопросы, указанные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов. Такой метод дает возможность самостоятельно проверить готовность к тестированию.

4. Особое внимание следует уделить выполнению практических работ. Практические работы имеют огромное значение для формирования

практических навыков по дисциплине. Проведению практических и лабораторных работ должна предшествовать проверка теоретической подготовленности обучающихся. Оценивание практических работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

5. Следует иметь в виду, что все темы дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» являются в равной мере важными и часто взаимосвязаны. Поэтому нельзя приступать к изучению последующих тем, не усвоив предыдущих.

6. Для изучения дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» необходимо использовать различные источники: учебники, учебные и учебно-методические пособия, справочную литературу, раскрывающую категориально понятийный аппарат дисциплины. При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует найти примеры их практического применения.

Процесс изучения дисциплины включает в себя:

1. Работу под руководством преподавателя (лекции, лабораторные работы, консультации преподавателя).

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает.

Лабораторные работы направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения практических задач. Лабораторные работы предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу. Распределение баллов за текущую работу проводится в соответствии с рейтинг-планом.

2. Самостоятельная работа студента. К самостоятельной работе студентов в ходе изучения дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» относят: подготовка к практическим работам; подготовка отчетов по практическим работам; подготовка к экзамену.

Основной формой подготовки студентов к лабораторным занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой по следующей схеме: повторение лекционного материала, углубленное изучение рекомендуемых источников. Затем необходимо ответить на вопросы, указанные в методических указаниях. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю.

3. Текущий контроль и промежуточная аттестация. Текущий контроль осуществляется в виде собеседования и выполнения отчетов по лабораторным работам и позволяет оценить степень освоения студентами отдельных тем дисциплины. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен) осуществляется в следующем порядке: повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

IX МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
D446, D604, D656, D659, D737, D808, D809, D812	Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс; Рабочее место: Компьютеры (Твердотельный диск - объемом 128 ГБ; Жесткий диск - объем 1000 ГБ; Форм-фактор – Tower); комплектуется клавиатурой, мышью. Монитором АОС i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания)	

¹ В соответствии с п.4.3. ФГОС

	<p>Модель - M93p 1; Лингафонный класс, компьютеры оснащены программным комплексом Sanako study 1200</p>	
D501, D601	<p>Мультимедийная аудитория: Проектор Mitsubishi EW330U, Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice, профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG, подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; Компьютерный класс на 26 рабочих мест. Рабочее место: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK</p>	
<p>Помещения для самостоятельной работы:</p>		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ptt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>

Х ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» проводится в форме контрольных мероприятий (лабораторная работа (ПР-6), собеседование (УО-1)) по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Устный опрос (собеседование (УО-1)) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы,	Отсутствие знаний, искажает смысл текста	Фрагментарные знания, допускает ошибки в ответе	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические, широкие знания предмета

и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов				
	Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение применить полученные знания на практике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применить полученные знания на практике (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение применить полученные знания на практике
	Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков применения полученных знаний на практике	В целом, сформированные навыки, но используемые не в активной форме при решении задач	Сформированные навыки применяемые при решении задач
ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает основные способы получения кремнийсодержащих материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки	Отсутствие знаний, искажает смысл текста	Фрагментарные знания, допускает ошибки в ответе	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические, широкие знания предмета
	Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем;	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение применить полученные знания на практике	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применить полученные знания на практике (допускает неточности	Успешное и систематическое умение применить полученные знания на практике

				непринципального характера)	
	брать на себя ответственность за результат деятельности	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков применения полученных знаний на практике	В целом, сформированные навыки, но используемые не в активной форме при решении задач	Сформированные навыки применяемые при решении задач

Оценочные средства для текущей аттестации Вопросы для собеседования / устного опроса

1. Кристаллические и аморфные формы диоксида кремния.
2. Методы получения аморфного кремнезема.
3. Свойства монокремниевой кислоты.
4. Применение коллоидного кремнезема.
5. Методы химического модифицирования кремнеземов.
6. Методы «иммобилизации» и «сборка на поверхности».
7. Методы получения аморфного кремнезема из минерального сырья.
8. Строение силикатов.
9. Получение и классификация синтетических цеолитов.
10. Применение синтетических цеолитов.
11. Применение силикатов в промышленности.
12. Применение силикатов для изготовления товаров широкого потребления.

Критерии оценки (устный ответ):

Оценка «отлично» - если ответ 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; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка «хорошо» - 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.

Оценка «удовлетворительно» - 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; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка «неудовлетворительно» - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 60 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов дать ответ.

Вопросы к экзамену

1. Природные и синтетические кремнеземы.
2. Рынок кремнезема.
3. Физико-химические свойства кремнеземов.
4. Методы получения кремнезема, в том числе нанопорошков.
5. Методы получения водных золь кремнезема.
6. Функционализированные кремнеземы.
7. Использование кремнеземов в качестве носителей для получения сорбционных и каталитических материалов.
8. Методы получения функциональных кремнийсодержащих адсорбентов. Имобилизация органических соединений на поверхности кремнеземов.
9. Природные алюмосиликаты.
10. Природа алюмосиликатов, образующих различные кристаллические формы.
11. Особенности наноструктурных уровней структуры силикатов.
12. Физико-химические свойства и возможность избирательного поглощения из окружающей среды газов, паров или жидкостей.
13. Переработка природных алюмосиликатных материалов путем

активации и модифицирования свойств.

14. Методы модификации алюмосиликатов: обработка кислотами и щелочными реагентами; термообработка; механохимический способ.

15. Использование алюмосиликатов в современных технологиях.

16. Промышленные применения аморфного кремнезема.

17. Химическое строение и свойства силикагеля.

18. Ионообменные свойства силикагеля и поликремневых солей в нейтральных и кислых растворах.

19. Механизм сорбции металлов силикагелем.

20. Особенности химического состава и структуры природных алюмосиликатов.

21. Физические и химические свойства силикатов.

22. Сорбционные свойства синтетических и природных алюмосиликатов.

23. Каталитические свойства синтетических и природных алюмосиликатов.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.