

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 31.10.2023 16:51:46
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной
и методической работе

_____ Б.В. Пекаревский

26 января 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИМИИ
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки
09.03.03 – Прикладная информатика

Направленность программы бакалавриата
Прикладная информатика в химии

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Факультет **химии веществ и материалов**

Кафедра **химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных
материалов**

Санкт-Петербург
2021

Б1.В.16.ДВ.03.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		профессор Пантелеев И.Б.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в химии композиционных материалов» обсуждена на заседании кафедры химической технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

протокол от 19 января 2021 № 4

Заведующий кафедрой

И.Б. Пантелеев

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов
протокол от 21 января 2021 № 5

Председатель

С.Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО по направлению подготовки «Прикладная информатика»		Н. В. Романов
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины	5
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	5
4.2. Занятия лекционного типа.....	5
4.3. Занятия семинарского типа	
4.3.1. Практические занятия.....	6
4.3.2. Лабораторные занятия.....	7
4.4. Самостоятельная работа.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	9
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	11
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	11

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-15 Способен использовать компьютерные технологии в области создания и исследования композиционных материалов	ПК-15.1 Выбор методов исследования характеристик композиционных материалов с новыми свойствами	Знать: - классы композиционных материалов и их свойства (ЗН-1); Уметь: - составить план исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами (У-1); Владеть: - методиками исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами (Н-1)
	ПК-15.2 Анализ существующих методик оценки структуры и свойств композиционных материалов	Знать: - основные методики оценки структуры и свойств композиционных и наноматериалов (ЗН-2); Уметь: - провести анализ и сопоставить методики изучения свойств композиционных и наноматериалов (У-2); Владеть: - методиками исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами (Н-2)
	ПК-15.3 Использование программных средств в области создания и исследования композиционных материалов.	Знать: - основные методы математического планирования эксперимента (ЗН-3); Уметь: - выбрать оптимальный план при планировании эксперимента в системе состав - свойство (У-3); Владеть: - методикой статистической обработки эксперимента с применением программных средств в области создания и исследования композиционных материалов (Н-3)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам в части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины» образовательной программы бакалавриата (Б1.В.16.ДВ.03.02), является дисциплиной по выбору и изучается на четвертом курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин физика, математика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химические и физико-химические методы анализа. Полученные в процессе изучения дисциплины «Компьютерные технологии в химии композиционных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении профильных дисциплин, в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	72
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы (в том числе на практическую подготовку)	18
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	2
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	34
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	–
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции/индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Классификация экспериментальных планов. Математическое планирование эксперимента.	4	8	4	12	ПК-15/ПК-15.1
2.	Выбор вида модели и поверхность отклика. Композиционные и не композиционные планы.	3	6	3		ПК-15/ПК-15.2
3.	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент	3	6	3	12	ПК-15/ПК-15.3
4.	Выбор вида зависимости и планирование эксперимента	4	8	4		ПК-15/ПК-15.3
5.	Обработка результатов эксперимента	4	8	4	10	ПК-15/ПК-15.3

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Классификация экспериментальных планов. Математическое планирование эксперимента.	4	Компьютерная презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	Классификация экспериментальных планов. Научный и промышленный эксперимент. Планы дисперсионного анализа и отсеивающего эксперимента. Планы для изучения поверхности отклика и изучения механизма явлений. Полный факторный эксперимент. Постановка задачи выбор параметров и факторов. Определение экспериментальной области факторного пространства. Матрица планирования эксперимента и способы ее построения.		
2	<u>Выбор вида модели и поверхность отклика.</u> <u>Композиционные и не композиционные планы.</u> Выбор вида модели и поверхность отклика. Выбор интервала, шага и единицы варьирования факторов. Полиномиальная форма аппроксимации. Уравнение регрессии и его коэффициенты. Неполные факторные эксперименты не композиционных планов.	3	Компьютерная презентация
3	<u>Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.</u> Постановка задачи выбор параметров и факторов. Определение экспериментальной области факторного пространства. Матрица планирования эксперимента и способы ее построения. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Регулярные дробные реплики, определяющие контрасты и генерирующие соотношения.	3	Компьютерная презентация
4	<u>Выбор вида зависимости и планирование эксперимента.</u> Задачи оптимизации и математическое описание влияния каждого фактора на функцию оптимизации. Поверхность отклика и оптимум функции. Целевая функция оптимизации и планирование эксперимента.	4	Компьютерная презентация
5	<u>Обработка результатов эксперимента.</u> Обработка результатов эксперимента, корреляционный и регрессионный анализ, метод наименьших квадратов. Статистический анализ и оценка точности эксперимента. Первичная и вторичная обработка. Подбор формул по опытным данным. Обсуждение результатов эксперимента.	4	Компьютерная презентация

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	<u>Классификация экспериментальных планов.</u> <u>Математическое планирование эксперимента.</u> Планирование экспериментов для решения экстремальных задач.	8		

2	<u>Выбор вида модели и поверхность отклика.</u> <u>Композиционные и не композиционные планы.</u> Планы для изучения поверхности отклика и методы их построения. Звездные и центральные точки композиционных планов.	6		
3	<u>Изучение метода априорного ранжирования для отсеивания незначимых факторов при подготовке плана эксперимента.</u> Цель. Изучить метод априорного ранжирования. Исполнение. По предложенному варианту протокола ранжирования факторов заполнить матрицу рангов, вычислить коэффициент конкордации и выполнить проверку согласованности мнений экспертов.	6		
4	<u>Изучение способа получения математической модели на основе центральных композиционных планов 2-го порядка.</u> Цель. Освоить процедуру применения математико-статистических методов оптимизации в процессе экспериментирования и при обработке полученных данных. Исполнение. По заданию преподавателя составить блок-схему. Составить программу для нахождения математической модели. Ввести исходные данные в ЭВМ.	8		
5	<u>Изучение влияния физических и технологических факторов на усадку изделий методом априорного ранжирования.</u> Цель. Изучить влияния физических и технологических факторов на величину усадки образцов. Исполнение. По предложенному набору физических и технологических факторов провести ранжирование и заполнить матрицу рангов с учетом связанных рангов, выполнить проверку согласованности мнений экспертов. Построить диаграмму рангов и сделать вывод об отсеиваемых факторах.	8		

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	<u>Классификация экспериментальных планов.</u> <u>Математическое планирование эксперимента.</u> Виды параметров оптимизации и требования к ним. Обобщенный параметр оптимизации.	4		
2	<u>Выбор вида модели и поверхность отклика.</u> <u>Композиционные и не композиционные планы.</u> Неполные факторные эксперименты не композиционных планов. Факторы и требования предъявляемые к ним. Управляемость и совместимость, независимость и некоррелированность факторов.	3		
3	<u>Изучение метода априорного ранжирования для отсеивания незначимых факторов при подготовке плана эксперимента.</u> Цель. Освоить процедуру принятия решения о согласованности мнений экспертов и значимости	3		

	рассматриваемых факторов. Исполнение. По предложенному варианту протокола ранжирования построить диаграмму рангов и сделать вывод об отсеиваемых факторах.			
4	<u>Изучение способа получения математической модели на основе центральных композиционных планов 2-го порядка.</u> Цель. Освоить процедуру оценки адекватности математической модели . Исполнение. По заданию преподавателя распечатать математическую модель исследуемого процесса. Оценить адекватность и провести анализ полученных результатов.	4		
5	<u>Изучение влияния физических и технологических факторов на усадку изделий методом априорного ранжирования.</u> Цель. Изучить влияния физических и технологических факторов на величину прочности образцов. Исполнение. По предложенному набору физических и технологических факторов провести ранжирование и заполнить матрицу рангов с учетом связанных рангов, выполнить проверку согласованности мнений экспертов. Построить диаграмму рангов и сделать вывод об отсеиваемых факторах.	4		

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.</u> Свойства полного и дробного факторных экспериментов. Линейные эффекты и эффекты парного взаимодействия. Свойства полного факторного эксперимента. Свойства дробного факторного экспериментов. Рототабельность. Проведение эксперимента и анализ полученных данных. Правила реализации экспериментального плана и принцип рандомизации.	12	Устный или письменный опрос
3	<u>Выбор вида зависимости и планирование эксперимента.</u> Постановка задачи. Отбор факторов и параметров. Анализ априорной информации и выбор вида зависимости. Отсеивающий эксперимент. Планирование основного эксперимента. Реализация экспериментального плана и обработка результатов опытов.	12	Устный или письменный опрос
5	<u>Обработка результатов эксперимента.</u> Этапы разработки математических зависимостей описания реального процесса. Расчет коэффициентов модели и проверка их статистической значимости. Проверка адекватности модели. Интерпретация результатов.	10	Устный или письменный опрос

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения заданных элементов компетенций и комплектуется вопросами (заданиями) теоретического характера.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Что такое аппроксимация?

2. В чем принципиальное отличие дробных реплик от полного факторного эксперимента?

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Пантелеев, И. Б. Методы математического планирования эксперимента в технологии керамики: учебное пособие / И. Б. Пантелеев, С. В. Вихман. – Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии тонкой технической керамики. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2012. – 71 с.

2. Компьютерные технологии построения математических моделей химико-технологических процессов на основе полного факторного эксперимента: учеб. пособ. / В. А. Холоднов, В. М. Крылов, В. П. Андреева и др. – Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра системного анализа. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2010. – 53 с.

б) электронные издания

1. Гольцева Л. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Базовый курс: учеб. пособ. / Л. В. Гольцева, А. В. Козлов, А. Н. Полосин. – Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ),

2012. – 85 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Марков Ю. Г. Математические модели химических реакций / Ю. Г. Марков, И. В. Маркова. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. – 192 с. ISBN 978-5-8114-1483-3 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу «Математическое моделирование химико-технологических процессов»: учебное пособие / Н. А. Самойлов. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. – 168 с. ISBN 978-5-8114-1553-3 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.01.2021). – Режим доступа: по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Компьютерные технологии в химии композиционных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия.

Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является: плановость в организации учебной работы; серьезное отношение к изучению материала; постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС, электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Для проведения занятий имеются персональные компьютеры с программным обеспечением:

- Windows,
- OpenOffice.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

1. <http://prometeus.nse.ru> – база ГПНТБ СО РАН.
2. <http://borovic.ru> - база патентов России.
3. <http://1.fips.ru/wps/portal/Register> - Федеральный институт промышленной собственности
4. <http://google.com/patent>- база патентов США.
5. <http://freepatentsonline.com>- база патентов США.
6. <http://patentmatie.com/welcome> - база патентов США.
7. http://patika.ru/Epasenet_patentnie_poisk.html - европейская база патентов.
8. <http://gost-load.ru>- база ГОСТов.
9. <http://worldddofaut.ru/index.php> - база ГОСТов.
10. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
11. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
12. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
13. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.
14. <http://webbook.nist.gov/chemistry> - NIST Standard Reference Database.
15. <http://riodb.ibase.aist.go.jp/riohomee.html> - база спектров химических соединений.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория функциональной керамики (помещение №8), 18 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используются оборудованные лаборатории кафедры ХТТНиСМ.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Компьютерные технологии в химии композиционных материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-15	Способен использовать компьютерные технологии в области создания и исследования композиционных материалов	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-15.1 Выбор методов исследования характеристик композиционных материалов с новыми свойствами	Перечисляет основные классы композиционных материалов и их свойства (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-4 к экзамену	Перечисляет основные классы композиционных материалов и их свойства с ошибками	Перечисляет основные классы композиционных материалов и их свойства без ошибок, но путается в химическом составе	Перечисляет основные классы композиционных материалов и их свойства, хорошо ориентируется в химическом составе. Может применить эти знания для решения технологических задач.
	Разрабатывает план исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 5-8 к экзамену	С ошибками формирует план исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами с применением прикладных программных средств	Формирует план исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами с небольшими подсказками преподавателя	Способен самостоятельно формировать план исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами с применением прикладных программных средств
	Сопоставляет и делает выводы по проведению различных видов исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами. Объясняет суть основных методов исследования характеристик композиционных и наноматериалов (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 9-12 к экзамену	Имеет представление о различных видах исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами. Перечисляет основные методы исследования характеристик композиционных и наноматериалов с ошибками.	Может сочетать теоретические методы исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами и конкретные примеры материалов с помощью наводящих вопросов	Способен самостоятельно представить схему различных видов исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами, легко ориентируется в терминах.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-15.2 Анализ существующих методик оценки структуры и свойств композиционных материалов	Называет основные методики оценки структуры и свойств композиционных и наноматериалов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 13-16 к экзамену	Путается в перечислении основных методик оценки структуры и свойств композиционных и наноматериалов	Перечисляет основные методики оценки структуры и свойств композиционных и наноматериалов с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок перечисляет основные методики оценки структуры и свойств композиционных и наноматериалов
	Отвечает на дополнительные вопросы по анализу и сопоставлению методик изучения свойств композиционных и наноматериалов (У-2)	Правильные ответы на вопросы № 17-20 к экзамену	Перечисляет основные методики изучения свойств композиционных и наноматериалов. Путается в названиях композиционных и наноматериалов	Перечисляет основные методики изучения свойств композиционных и наноматериалов и постановки экспериментов с помощью наводящих вопросов	Хорошо разбирается в основных методиках изучения свойств композиционных и наноматериалов. Рассказывает пути решения задач технологии и постановки экспериментов
	Демонстрирует навыки исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 21-24 к экзамену	Демонстрирует с ошибками навыки исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами	Демонстрирует навыки исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами, но путается в последовательности	Уверенно демонстрирует навыки исследования характеристик композиционных и наноматериалов с новыми свойствами

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-15.3 Использование программных средств в области создания и исследования композиционных материалов.	Называет основные методы математического планирования эксперимента (ЗН-3)	Правильные ответы на вопросы № 25-29 к экзамену	Путается в перечислении основных методах математического планирования эксперимента	Перечисляет основные методы математического планирования эксперимента с небольшими ошибками	Уверенно и без ошибок перечисляет основные методы математического планирования эксперимента
	Отвечает на дополнительные вопросы по оптимальным планам при планировании эксперимента в системе состав - свойство (У-3)	Правильные ответы на вопросы № 30-34 к экзамену	Перечисляет основные оптимальные планы при планировании эксперимента в системе состав - свойство. Путается в названиях параметров и факторов	Перечисляет основные оптимальные планы при планировании эксперимента в системе состав – свойство с помощью наводящих вопросов	Хорошо разбирается в основных оптимальных планах при планировании эксперимента в системе состав - свойство. Рассказывает пути решения задач технологии и постановки экспериментов
	Демонстрирует навыки статистической обработки эксперимента с применением программных средств в области создания и исследования композиционных материалов (Н-3)	Правильные ответы на вопросы № 35-39 к экзамену	Демонстрирует с ошибками навыки статистической обработки эксперимента с применением программных средств в области создания и исследования композиционных материалов	Демонстрирует навыки статистической обработки эксперимента с применением программных средств в области создания и исследования композиционных материалов, но путается в последовательности	Уверенно демонстрирует навыки статистической обработки эксперимента с применением программных средств в области создания и исследования композиционных материалов, для решения научно-исследовательских и технологических задач

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

1. Что такое математическое ожидание?
2. Что такое дисперсия?
3. Что такое среднее квадратичное отклонение?
4. Виды распределения случайных величин.
5. Что такое аппроксимация?
6. Что такое интерполяция?
7. Что такое экстраполяция?
8. Оценки параметров распределения случайных величин.
9. Активный и пассивный эксперименты.
10. Функция отклика, уравнение регрессии? коэффициенты регрессии.
11. Какие задачи называют экстремальными?
12. В чем разница традиционного подхода решения экстремальных задач и планированием экспериментов?
13. Привести общую схему планирования экспериментов.
14. Указать на особенности этапа выбора факторов.
15. Как выбираются основной уровень и интервалы варьирования факторов?
16. Требования к величине интервала варьирования.
17. Какой эксперимент называется полным факторным?
18. Что такое дробная реплика и почему с начала эксперимента применяют дробные реплики?
19. В чем принципиальное отличие дробных реплик от полного факторного эксперимента?
20. Анализ и планирование экспериментов методом максимума правдоподобия.
21. Виды параметров оптимизации.
22. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента.
23. Исследование свойств случайных величин, планирование эксперимента и анализ данных.
24. История возникновения планирования эксперимента.
25. Математическое планирование эксперимента в научных исследованиях.
26. Многофакторный эксперимент: графическая интерпретация данных.
27. Обработка, представление, интерпретация результатов измерений.
28. Определение грубых ошибок среди результатов повторностей опыта.
29. Ортогональное центральное композиционное планирование.
30. Планирование и обработка результатов однофакторных экспериментов.
31. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем.
32. Планирование эксперимента при оптимизации процессов химической технологии.
33. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.
34. Построение моделей статистики по методике активного эксперимента.
35. Рандомизация и статистический вывод.
36. Рототабельное центральное композиционное планирование.
37. Статистические методы анализа и планирования экспериментов.
38. Факторы оптимизации.
39. Экспериментальные оценки истинных значений измеряемой случайной величины и её среднеквадратичного отклонения.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.