

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 03.10.2023 16:25:58
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«20» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
В ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность программы магистратуры

Высокотемпературные наноструктурированные композиционные материалы

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург

2019

Б1.О.07

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
Доцент		доцент А.Н. Полосин

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные информационные системы в технологии материалов» обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления
протокол от «18» апреля 2019 № 9

Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «15» мая 2019 № 9

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Материаловедение и технологии материалов»		Н.О. Тагильцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	07
3. Объем дисциплины	07
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	08
4.2. Занятия лекционного типа.....	08
4.3. Занятия семинарского типа.....	11
4.3.1. Семинары, практические занятия	11
4.3.2. Лабораторные занятия.....	11
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	13
4.4.1. Примеры вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся.....	14
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	15
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	15
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	18
10.2. Программное обеспечение.....	19
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	19
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	20
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	21

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 магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности</p>	<p>ОПК-4.1 Разработка информационно-поисковых систем по материалам и технологиям их производства для выбора материалов различных типов и способов их получения и обработки</p>	<p>Знать: определение, классификацию, виды и состав обеспечений автоматизированных информационных систем (ЗН-1); этапы разработки и структуру информационных моделей (баз данных) свойств материалов и характеристик технологий их производства (ЗН-2); функциональную структуру типовой информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки (ЗН-3); прикладные программные средства, применяемые для разработки информационно-поисковых систем (ЗН-4).</p> <p>Уметь: создавать с использованием систем управления базами данных и средств визуального программирования информационно-поисковые системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки (У-1).</p> <p>Владеть: навыками разработки информационных моделей для описания данных о свойствах материалов и характеристиках технологий их производства (Н-1).</p>
<p>ПК-4 Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и</p>	<p>ПК-4.1 Использование математических методов и программных продуктов для моделирования технологических процессов получения и обработки материалов</p>	<p>Знать: этапы математического моделирования технологических процессов получения и обработки материалов (ЗН-5); структуру формализованного описания технологического процесса получения и обработки материалов как объекта исследования (ЗН-6); классификацию и требования, предъявляемые к</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>средств автоматизированного проектирования</p>		<p>математическим моделям, используемым в автоматизированных информационных системах (ЗН-7); математический аппарат, используемый в теоретических моделях химико-технологических процессов (ЗН-8); блочный принцип построения теоретических моделей для исследования технологических процессов получения и обработки материалов (ЗН-9); классификацию и требования, предъявляемые к численным методам решения уравнений теоретических моделей химико-технологических процессов (ЗН-10); обобщенный алгоритм разработки теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов (ЗН-11); состав и основные функции программного обеспечения CAE/CAD/CAM-систем (ЗН-12).</p> <p>Уметь:</p> <p>составлять формализованное описание технологических процессов получения и обработки материалов как объектов исследования (У-2); на основе блочного принципа составлять системы уравнений и краевых условий математического описания технологических процессов получения и обработки материалов (У-3); давать характеристику разрабатываемых математических моделей по признакам классификации моделей в автоматизированных информационных системах (У-4); с использованием систем компьютерного моделирования осуществлять программную реализацию теоретических моделей для исследования закономерностей протекания технологических процессов получения и обработки материалов (У-5); разрабатывать с использованием средств автоматизированного проектирования трехмерные геометрические модели изделий и управляющие</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
		<p>программы для обработки материалов на станках с числовым программным управлением (У-6).</p> <p>Владеть: навыками использования компьютерных тренажеров для моделирования и обучения ресурсосберегающему управлению технологическими процессами получения материалов (Н-2).</p>
<p>ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале</p>	<p>ПК-5.1 Использование методов и средств обработки экспериментальных данных при построении математических моделей для оценки и исследования свойств материалов</p>	<p>Знать: постановку задачи и алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов (ЗН-13); критерии и методы проверки адекватности математических моделей при наличии и отсутствии параллельных опытов (ЗН-14).</p> <p>Уметь: формулировать задачи структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов (У-7); строить с использованием математических пакетов эмпирические модели для оценки и исследования свойств материалов, проводить проверку их адекватности (У-8).</p> <p>Владеть: навыками использования программных средств обработки экспериментальных данных для решения задач оценки и исследования свойств материалов (Н-3).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.07) и изучается на первом курсе в первом семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные в период обучения в бакалавриате при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Автоматизированное проектирование», «Общее материаловедение и технологии материалов», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Автоматизированные информационные системы в технологии материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Оптимизация состава и свойств конструкционных материалов» (Б1.В.03), выполнении научно-исследовательской работы (во втором и третьем семестре) и выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц / академических часов)	2 / 72
Контактная работа с преподавателем:	44
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	32
семинары, практические занятия	—
лабораторные работы	32
курсовое проектирование (КР или КП)	—
КСР	4
другие виды контактной работы	—
Самостоятельная работа	28
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Защита отчетов о лабораторных работах
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, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Классификация, архитектура и функции автоматизированных информационных систем. Этапы жизненного цикла материалов и применяемые для их поддержки автоматизированные информационные системы	1	—	—	6	ОПК-4	ОПК-4.1
2.	Информационное обеспечение автоматизированных информационных систем. Программные средства разработки информационно-поисковых систем по материалам и технологиям их производства	2	—	10	8	ОПК-4	ОПК-4.1
3.	Математическое обеспечение автоматизированных информационных систем. Системы компьютерной обработки информации о свойствах материалов и моделирования технологических процессов получения и обработки материалов. Программное обеспечение САЕ/CAD/CAM-систем	5	—	22	14	ПК-4, ПК-5	ПК-4.1, ПК-5.1
	Итого	8	—	32	28		

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Классификация, архитектура и функции автоматизированных информационных систем для поддержки этапов жизненного цикла материалов</u>	1	—

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>Автоматизированные информационные системы: определение; классификация по назначению (виду автоматизируемой деятельности) и приложениям (специфике применения); виды и состав обеспечений.</p> <p>Этапы жизненного цикла материалов. Архитектура и основные функции автоматизированных информационных систем различных классов (САПР, АСУТП, АСНИ, автоматизированных обучающих систем), применяемых для поддержки этапов жизненного цикла материалов (в том числе высокотемпературных наноструктурированных материалов – керамики, огнеупоров).</p>		
2	<p><u>Информационное обеспечение автоматизированных информационных систем</u></p> <p>База данных как информационная модель свойств материалов и характеристик технологий их производства. Этапы разработки и структура баз данных свойств и технологий производства материалов. Пример базы данных свойств и технологий производства керамических наноматериалов.</p> <p>Функциональная структура типовой информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки.</p>	1	—
2	<p><u>Прикладные программные средства для разработки информационно-поисковых систем</u></p> <p>Характеристика и примеры систем управления базами данных и инструментальных сред разработки проблемно-ориентированного программного обеспечения.</p>	1	—
3	<p><u>Математическое обеспечение автоматизированных информационных систем</u></p> <p>Этапы математического моделирования технологических процессов получения и обработки материалов. Формализованное описание технологического процесса получения и обработки материалов как объекта исследования: входные параметры; варьируемые параметры; выходные параметры (параметры состояния, критериальные показатели). Требования, предъявляемые к математическим моделям, используемым в автоматизированных информационных системах: универсальность; точность; адекватность; экономичность. Классификация математических моделей по характеру</p>	3	—

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>отображаемых свойств объекта моделирования и способу их представления, принадлежности модели к иерархическому уровню, способу получения модели. Математический аппарат, используемый в теоретических и эмпирических моделях химико-технологических процессов.</p> <p>Блочный принцип построения теоретических моделей для исследования технологических процессов получения и обработки материалов. Классификация и требования, предъявляемые к численным методам решения уравнений теоретических моделей химико-технологических процессов. Обобщенный алгоритм разработки теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов. Пример теоретической модели для исследования закономерностей протекания процесса спекания в вакуумно-компрессионной печи при получении керамических наноматериалов.</p> <p>Постановка задачи и алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов. Примеры эмпирических моделей для оценки и исследования свойств (плотности, прочности при изгибе, твердости) керамических наноматериалов.</p> <p>Проверка адекватности математических моделей при наличии и отсутствии параллельных опытов.</p>		
3	<p><u>Прикладные программные средства моделирования и обработки данных</u></p> <p>Характеристика и примеры сред компьютерного моделирования материалов и химико-технологических процессов: универсальных математических пакетов; сред имитационного моделирования; пакетов программ статистической обработки экспериментальных данных.</p>	1	—
3	<p><u>Программное обеспечение САЕ/CAD/CAM-систем</u></p> <p>Классификация и примеры геометрических моделей объектов автоматизированного проектирования. Состав, основные функции, критерии выбора и примеры программного обеспечения систем функционального, конструкторского и технологического проектирования.</p>	1	—
Итого		8	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p><u>Разработка информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки</u></p> <p>Разработка функциональной структуры информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки. Разработка в реляционной системе управления базами данных даталогической модели описания данных (марок и свойств материалов, наименований и аппаратного обеспечения способов их получения и обработки) с учетом требований обеспечения целостности данных, каскадного обновления связанных полей и каскадного удаления связанных записей базы данных. Разработка в среде визуального программирования модуля формирования запросов к базе данных и интерфейса пользователя информационно-поисковой системы (исследователя) для формирования задания на выбор материалов и способов их получения и обработки. Заполнение базы данных данными о характеристиках материалов, способов их получения и обработки. Проверка работоспособности информационно-поисковой системы путем выполнения запросов на выбор материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки. Подготовка и защита отчета о лабораторной работе 1.</p>	10	—
3	<p><u>Компьютерная обработка экспериментальных данных при построении моделей для оценки и исследования свойств материалов</u></p> <p>Подготовка таблицы экспериментальных данных по зависимости данного свойства материала заданного класса от состава или параметра состояния материала. Постановка задачи структурно-параметрического синтеза эмпирической модели для оценки и исследования свойства материала. Программная реализация (в математическом</p>	4	КтСм

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>пакете) алгоритма структурно-параметрического синтеза (определения вида уравнения и значений коэффициентов уравнения) эмпирической модели для оценки и исследования свойства материала с использованием принципа усложнения структуры модели (при контроле остаточной дисперсии и степени различия остаточных дисперсий сравниваемых моделей по критерию Фишера) и метода наименьших квадратов. Проверка адекватности эмпирической модели по критерию Фишера с доверительной вероятностью 95%. Построение по модели графика зависимости свойства материала от состава или параметра состояния материала и анализ по нему причинно-следственных связей в объекте. Подготовка и защита отчета о лабораторной работе 2.</p>		
3	<p><u>Разработка компьютерной модели для исследования технологического процесса получения материалов</u></p> <p>Составление формализованного описания технологического процесса получения материала заданного класса как объекта исследования. Составление математического описания процесса на основе блочного принципа построения моделей и с учетом заданных допущений. Составление характеристики математической модели по признакам классификации моделей в автоматизированных информационных системах. Разработка в среде имитационного моделирования перенастраиваемой компьютерной модели технологического процесса получения материала (задание характеристик структуры и создание карты поведения модели) с интерфейсом для настройки на варьируемый режимный параметр процесса и визуализации результатов моделирования (отображения 2D графиков распределений выходных параметров процесса во времени). Проверка работоспособности компьютерной модели по заданным характеристикам технологического процесса получения материала и параметрам его модели. Проведение вычислительного эксперимента для исследования по компьютерной модели причинно-следственных связей в процессе (влияния варьируемого режимного параметра</p>	8	КтСм

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	процесса на его выходные параметры). Подготовка и защита отчета о лабораторной работе 3.		
3	<u>Электронное обучение управлению технологическим процессом получения материалов на базе компьютерного тренажера</u> Изучение и выполнение алгоритма обучения безопасному ресурсосберегающему управлению технологическим процессом получения материалов заданного класса в различных режимах функционирования (оптимальное управление, управление в нештатных ситуациях) на базе компьютерного тренажера, включающего информационную и математическую модель объекта управления. Подготовка и защита отчета о лабораторной работе 4.	4	КОП
3	<u>Разработка геометрической модели и управляющей программы для изготовления изделия на станке с числовым программным управлением</u> Разработка в CAD/CAM-системе трехмерной геометрической модели заданного изделия и управляющей программы для изготовления изделия на станке с числовым программным управлением. Подготовка и защита отчета о лабораторной работе 5.	6	КтСм
Итого		32	

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Функциональные возможности и примеры автоматизированных информационных систем различных классов, применяемых для поддержки этапов жизненного цикла материалов (в том числе высокотемпературных наноструктурированных материалов).	6	Собеседование по контрольным вопросам
2	Сбор информации о марках и свойствах материалов заданного класса (определенного направлением научного исследования магистранта) и характеристиках способов их получения и обработки для создания электронной базы данных. Декомпозиция информации о материалах и способах их получения и обработки с целью определения сущностей, их ключевых и неключевых	8	Проверка результатов выполнения задания

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	атрибутов (свойств) и отношений между ними. Выявление неспецифических отношений между сущностями (связей типа «многие ко многим») и сведение их к специфическим отношениям (связям типа «один ко многим») путем введения сущностей-посредников. Разработка концептуальной модели описания данных предметной области в виде диаграммы «сущность – связь» (ER-диаграммы) для создания электронной базы данных информационно-поисковой системы.		
3	Проблемно-ориентированные моделирующие программные комплексы (характеристика, примеры) и их применение для исследования технологических процессов получения материалов.	6	Собеседование по контрольным вопросам
3	Программное обеспечение для статистической обработки экспериментальных данных (характеристика, примеры).	4	Собеседование по контрольным вопросам
3	Программное обеспечение CAE/CAD/CAM-систем (характеристика, примеры).	4	Собеседование по контрольным вопросам
Итого		28	

4.4.1. Примеры вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся.

1. Автоматизированные информационные системы различных классов, применяемые для поддержки этапов жизненного цикла материалов (в том числе высокотемпературных наноструктурированных материалов): функции; примеры.

2. Этапы разработки информационных моделей для описания данных о свойствах материалов и характеристиках технологий их производства. Диаграмма «сущность – связь» (ER-диаграмма): сущности; атрибуты; связи; примеры элементов.

3. Этапы разработки информационных моделей для описания данных о свойствах материалов и характеристиках технологий их производства. Пример концептуальной модели в виде диаграммы «сущность – связь».

4. Проблемно-ориентированные моделирующие программные комплексы (характеристика, примеры) и их применение для исследования технологических процессов получения материалов.

5. Программное обеспечение для статистической обработки экспериментальных данных: характеристика; примеры.

6. Программное обеспечение CAE-систем: характеристика; примеры.

7. Программное обеспечение CAD/CAM-систем: характеристика; примеры.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

по дисциплине, включая перечень вопросов для самостоятельного изучения, формы контроля самостоятельной работы по дисциплине и требования к их выполнению, размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на медиапортале по адресу: <https://media.technolog.edu.ru>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется двумя вопросами.

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1	
1.	Автоматизированные информационные системы: определение; классификация; примеры.
2.	Алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов. Пример эмпирической модели.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачет».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

1. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие для вузов / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М. : Академкнига, 2006. – 416 с.

2. Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : учеб. для втузов / В. С. Зарубин. – 3-е изд. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 495 с.

3. Компьютерные технологии построения математических моделей химико-технологических процессов на основе полного факторного эксперимента : учеб. пособие / В. А. Холоднов [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. мат. моделирования и оптимизации хим.-технол. процессов. – СПб. : [б. и.], 2010. – 53 с.

4. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.

5. Скворцов, А. В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учеб. для вузов / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. – М. : Академия, 2013. – 319 с.

6. Советов, Б. Я. Базы данных. Теория и практика : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – 2-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2007. – 463 с.

7. Тенишев, Д. Ш. Лингвистическое и программное обеспечение автоматизированных систем : учеб. пособие для вузов / Д. Ш. Тенишев ; под ред. Т. Б. Чистяковой. – СПб. : ЦОП «Профессия», 2010. – 403 с.

8. Чистякова, Т. Б. Математическое моделирование химико-технологических объектов с распределенными параметрами : учеб. пособие для вузов / Т. Б. Чистякова, А. Н. Полосин, Л. В. Гольцева. – СПб. : ЦОП «Профессия», 2010. – 240 с.

9. Чистякова, Т. Б. Применение универсальных моделирующих программ для синтеза и анализа технологических процессов : учеб. пособие / Т. Б. Чистякова, Л. В. Гольцева, А. В. Козлов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. –

СПб. : [б. и.], 2011. – 65 с.

б) электронные учебные издания:

10. Автоматизированные системы обработки информации и управления качеством нанопродукции : учеб. пособие / Т. Б. Чистякова [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. – СПб. : [б. и.], 2013. – 87 с. (ЭБ)

11. Агаянц, И. М. Азы статистики в мире химии: Обработка экспериментальных данных / И. М. Агаянц. – СПб. : НОТ, 2015. – 618 с. (ЭБС «Лань»)

12. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учеб. пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. – 3-е изд., стер. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. – 376 с. (ЭБС «Лань»)

13. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учеб. пособие для вузов / А. М. Гумеров. – 2-е изд., перераб. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. – 176 с. (ЭБС «Лань»)

14. Компьютерные технологии моделирования процессов получения высокотемпературных наноструктурированных материалов : учеб. пособие / Т. Б. Чистякова [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. – СПб. : [б. и.], 2013. – 223 с. (ЭБ)

15. Моделирование в компьютерной среде Aspen Hysys : учеб. пособие / В. И. Федоров [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технол. – СПб. : [б. и.], 2013. – 75 с. (ЭБ)

16. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов и систем с помощью интерактивной информационно-моделирующей программы ASPEN PLUS : учеб. пособие / В. А. Холоднов [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем. анализа. – СПб. : [б. и.], 2013. – 214 с. (ЭБ)

17. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учеб. для вузов / И. М. Кузнецова [и др.] ; под ред. Х. Э. Харлампиدي. – 2-е изд., перераб. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. – 448 с. (ЭБС «Лань»)

18. Плонский, В. Ю. Проектирование баз данных в СУБД MySQL : практикум / В. Ю. Плонский, Г. В. Кузнецова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. – СПб. : [б. и.], 2019. – 54 с. (ЭБ)

19. Технология вычислений в системе компьютерной математики Mathcad : учеб. пособие / В. А. Холоднов [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем. анализа. – СПб. : [б. и.], 2014. – 154 с. (ЭБ)

20. Тюкачев, Н.А. С#. Основы программирования : учеб. пособие / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. – 3-е изд., стер. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2018. – 272 с. (ЭБС «Лань»)

21. Чистякова, Т. Б. Программирование на языках высокого уровня. Базовый курс : учеб. пособие / Т. Б. Чистякова, Р. В. Антипин, И. В. Новожилова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. – СПб. : [б. и.], 2008. – 101 с. (ЭБ)

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Учебный план по программе очной магистратуры «Высокотемпературные наноструктурированные композиционные материалы» в рамках направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», рабочая программа дисциплины и учебно-методические материалы по дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на медиапортале по адресу: <https://media.technolog.edu.ru>.

Кроме того, для подготовки к лабораторным занятиям, зачету, выполнения самостоятельной работы магистранты могут использовать следующие электронные

ресурсы:

inftech.webservis.ru, citforum.ru (сайты информационных технологий);
www.novtex.ru/IT (веб-страница журнала «Информационные технологии»);
www.exponenta.ru (образовательный математический сайт);
model.exponenta.ru (сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технологических процессов и физических явлений);
edu.ru (федеральный портал «Российское образование»);
www.openet.ru (российский портал открытого образования);
elibrary.ru (информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека»),

а также электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» (режим доступа: <http://bibl.lti-gti.ru/service1.html>, вход по логину и паролю);

«Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>, свободный вход с любого зарегистрированного компьютера института).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды учебных занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТО (СТП), действующих в СПбГТИ(ТУ):

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

СТО СПбГТИ 020-2011 КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные работы. Общие требования к организации и проведению;

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

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015 КС УКДВ. Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов.

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

На лабораторных занятиях после выполнения лабораторных работ (пункт № 4.3.2) магистранты с использованием компьютеров и соответствующего программного обеспечения подготавливают отчеты о них. Содержание этих отчетов указано в заданиях на лабораторные работы, которые выдаются магистрантам на занятиях. При оформлении отчетов о лабораторных работах необходимо руководствоваться требованиями соответствующих государственных стандартов и СТП:

ГОСТ 7.32-2017 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;

СТП СПбГТИ 006-2009 КС УКДВ. Подготовка и оформление авторских текстовых оригиналов для издания;

ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин;

СТП ЛТИ им. Ленсовета 2.055.005-79 КС УКДВ. Единицы физических величин.

Дисциплина хотя и предполагает сбалансированный отбор важнейших составляющих автоматизированных информационных систем в технологии материалов, однако носит неизбежно обзорный характер. Поэтому аудиторная работа на лекциях и лабораторных занятиях должна сопровождаться интенсивной самостоятельной работой магистрантов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и электронными ресурсами, в том числе информационными ресурсами сети Интернет, по всем разделам дисциплины. Самостоятельная работа предусмотрена в объеме 28 академических часов. Задания для самостоятельной работы приведены в таблице подраздела № 4.4.

Материал, законспектированный магистрантами на лекциях, необходимо в рамках

внеаудиторной самостоятельной работы регулярно дополнять сведениями из учебных изданий, приведенных в разделе № 7. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, требующих запоминания и необходимых для освоения следующих разделов учебной дисциплины.

Для расширения и углубления знаний по дисциплине необходимо активно использовать:

материалы сайтов, рекомендованных преподавателями на лекциях и лабораторных занятиях (раздел № 8 и подраздел № 10.3);

информационно-поисковые системы сети «Интернет»; при этом следует выполнить запрос, включающий ключевые слова раздела дисциплины, в различных поисковых системах, таких как Яндекс (режим доступа: <http://www.yandex.ru>), Google (режим доступа: <http://www.google.ru>), среди найденных ссылок, в первую очередь, изучать сайты и веб-страницы со строгим соответствием запросу или высокой релевантностью.

Контроль самостоятельной работы осуществляется по вопросам, примеры которых приведены в пункте № 4.4.1, а также по результатам выполнения задания, приведенного в таблице подраздела № 4.4 (проверка результатов выполнения задания проводится перед выполнением соответствующего этапа лабораторной работы 1).

Основными условиями правильной организации учебного процесса для магистрантов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

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

Текущий контроль работы магистрантов осуществляется путем защиты магистрантами отчетов о лабораторных работах.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в конце семестра в виде зачета, проводимого в форме индивидуального устного опроса.

Необходимым условием получения допуска к зачету является выполнение и защита магистрантом лабораторных работ, предусмотренных настоящей рабочей программой.

При подготовке к зачету рекомендуется несколько раз прочитать весь конспект лекций, дополненный информацией из рекомендуемых источников (разделы № 7, № 8, подраздел № 10.3). При этом магистрант, поняв логику изложения учебного материала, получает представление о предмете изучаемой дисциплины в целом, что позволяет ему продемонстрировать на зачете сформированность предусмотренных элементов компетенций.

На зачете магистрант отвечает на два контрольных вопроса из различных разделов дисциплины (для оценки сформированности различных предусмотренных элементов компетенций). Список контрольных вопросов представлен в разделе № 3 Приложения № 1. Ответы на поставленные вопросы представляются в устной форме. Собеседование на зачете позволяет оценить сформированность предусмотренных элементов компетенций. Оценка, формируемая в результате собеседования, является итоговой по дисциплине.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины – залог успешной работы и положительной оценки.

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

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование следующих

информационных технологий:

- чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций;
- проведение лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся с использованием системного и прикладного программного обеспечения, в том числе системы управления базами данных, сред визуального программирования, компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования, информационно-поисковых систем сети «Интернет», средств ввода, редактирования и форматирования документов;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды СПбГТИ(ТУ).

10.2. Программное обеспечение.

При проведении лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся используется следующее лицензионное и свободно распространяемое системное и прикладное программное обеспечение:

- операционная система Microsoft Windows 10;
- антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security;
- система управления базами данных Microsoft Office Access или MySQL;
- средство управления базами данных для системы управления базами данных MySQL phpMyAdmin;
- интегрированная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio (язык программирования C#);
- универсальный математический пакет Mathcad 14;
- табличный процессор Microsoft Office Excel или Apache OpenOffice Calc или LibreOffice Calc;
- среда имитационного моделирования MvStuduim Standard 4.0;
- среда автоматизированного проектирования (CAD/CAM-система) ADEM v.8;
- веб-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome;
- текстовый процессор Microsoft Office Word или Apache OpenOffice Writer или LibreOffice Writer;
- графический редактор Microsoft Office Visio.

Кроме того, при проведении лабораторной работы 4 применяется разработанное в СПбГТИ(ТУ) проблемно-ориентированное программное обеспечение, правообладателем которого является СПбГТИ(ТУ) и которое внедрено в учебный процесс (акт о внедрении от 25.11.2016, программный продукт № 21 в приложении к акту о внедрении):

- программно-алгоритмический комплекс для обучения управлению процессами синтеза фуллеренов (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014662550 от 03.12.2014).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно»), обеспечивающая свободный доступ к интегральному каталогу образовательных Интернет-ресурсов и электронной библиотеке учебно-методических материалов, в том числе для высшего образования.

Международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций:

- Web of Science (режим доступа: <http://apps.webofknowledge.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института);

- Scopus (режим доступа: <http://www.scopus.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Для проведения учебных занятий по дисциплине на кафедре систем автоматизированного проектирования и управления СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база:

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Класс интегрированных систем проектирования и управления химико-технологическими процессами	<p>30 посадочных мест. Учебная мебель, пластиковая доска. Персональные компьютеры (15 шт.): двухядерный процессор Intel Core 2 Duo (2,33 ГГц); ОЗУ 4096 Мб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; жидкокристаллический монитор, видеокарта NVIDIA GeForce 8500 GT; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютеры объединены в локальную вычислительную сеть кафедры, имеют выход в сеть «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ). Программно-аппаратный комплекс, состоящий из: учебного станка с числовым программным управлением «Снайпер 8», предназначенного для выполнения операций по обработке легкообрабатываемых материалов; персонального компьютера на базе процессора AMD Sempron, на котором установлена среда автоматизированного проектирования (CAD/CAM-система) ADEM для построения трехмерных геометрических моделей изделий, изготавливаемых на станке, разработки и запуска управляющих программ для станка.</p>
Класс моделирования и оптимизации сложных технических систем	<p>18 посадочных мест. Учебная мебель, пластиковая доска. Персональные компьютеры (9 шт.): моноблок Lenovo C360 с 19,5-дюймовым дисплеем; процессор Intel Core i3-4130T (2,9 ГГц); ОЗУ 4 Гб; НЖМД 1000 Гб; встроенные DVD-RW привод, видеокарта Intel HD Graphics 4400, звуковая и сетевая карты. Персональные компьютеры объединены в локальную вычислительную сеть кафедры, имеют выход в сеть «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).</p>
Лекционная аудитория	<p>56 посадочных мест. Учебная мебель. Мультимедийные проекторы NEC NP40 и Benq MS524. Ноутбуки Asus abj и Sony Vaio VPCSA. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.</p>

Лицензионное системное и прикладное программное обеспечение, используемое в учебном процессе по дисциплине, перечислено в подразделе № 10.2.

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

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

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Автоматизированные информационные системы в технологии
материалов»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	начальный
ПК-4	Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	начальный
ПК-5	Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	начальный

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)
ОПК-4.1. Разработка информационно-поисковых систем по материалам и технологиям их производства для выбора материалов различных типов и способов их получения и обработки	Дает определение автоматизированной информационной системы, приводит классификацию автоматизированных информационных систем, перечисляет виды и называет состав обеспечений автоматизированных информационных систем (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1–3 к зачету	Дает определение автоматизированной информационной системы с ошибками, приводит классификацию автоматизированных информационных систем не по всем признакам, перечисляет не все виды обеспечений автоматизированных информационных систем и путается в их составе	Дает определение автоматизированной информационной системы без ошибок, перечисляет все виды обеспечений автоматизированных информационных систем, но приводит классификацию автоматизированных информационных систем не по всем признакам и называет состав их обеспечений с небольшими ошибками	Дает определение автоматизированной информационной системы без ошибок, приводит полную классификацию автоматизированных информационных систем, перечисляет все виды и называет без ошибок состав обеспечений автоматизированных информационных систем
	Перечисляет этапы разработки и описывает структуру информационных моделей (баз данных) свойств материалов и характеристик технологий их производства (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 4–6 к зачету	Путается при перечислении этапов разработки и описывает структуру информационных моделей (баз данных) свойств материалов и характеристик технологий их производства, не приводя пример для объекта профессиональной деятельности	Путается при перечислении этапов разработки, но описывает структуру информационных моделей (баз данных) свойств материалов и характеристик технологий их производства и приводит пример для объекта профессиональной деятельности	Перечисляет все этапы разработки и правильно описывает структуру информационных моделей (баз данных) свойств материалов и характеристик технологий их производства, приводит пример для объекта профессиональной деятельности
	Перечисляет модули типовой информационно-поисковой	Правильный ответ на вопрос	Путается при перечислении модулей	Правильно перечисляет модули типовой	Перечисляет модули типовой

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки и называет информационные связи между ними (ЗН-3)	№ 7 к зачету	типовой информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки и называет не все информационные связи между ними	информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки, но называет информационные связи между ними с небольшими ошибками	информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки и называет информационные связи между ними без ошибок
	Называет классы прикладных программных средств, применяемых для разработки информационно-поисковых систем, перечисляет их основные функции и приводит примеры прикладных программных средств (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы № 8, 9 к зачету	Называет классы прикладных программных средств, применяемых для разработки информационно-поисковых систем, но путается при перечислении их основных функций и приводит примеры прикладных программных средств не всех классов	Называет классы прикладных программных средств, применяемых для разработки информационно-поисковых систем, правильно перечисляет их основные функции, но не приводит примеры прикладных программных средств	Называет классы прикладных программных средств, применяемых для разработки информационно-поисковых систем, правильно перечисляет их основные функции и приводит примеры прикладных программных средств всех классов
	Поясняет методику создания информационно-поисковых систем для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки с использованием систем управления базами данных и средств визуального программирования (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 7–9 к зачету	Слабо ориентируется в методике создания информационно-поисковых систем для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки с использованием систем управления	Поясняет методику создания информационно-поисковых систем для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки, но слабо ориентируется в используемых системах	Поясняет методику создания информационно-поисковых систем для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки с использованием систем управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			базами данных и средств визуального программирования	управления базами данных и средствах визуального программирования	базами данных и средств визуального программирования и может ее применить при создании информационно-поисковой системы для выбора объектов профессиональной деятельности с заданными характеристиками
	Имеет навыки разработки информационных моделей для описания данных о свойствах материалов и характеристиках технологий их производства (Н-1)	Правильные ответы на вопросы № 4–6 к зачету	Путается в последовательности разработки информационных моделей для описания данных о свойствах материалов и характеристиках технологий их производства и в самих информационных моделях	Имеет навыки разработки информационных моделей для описания материалов и характеристик технологий их производства, но допускает небольшие ошибки	Демонстрирует уверенные навыки разработки информационных моделей для описания данных о свойствах материалов и характеристиках технологий их производства
ПК-4.1. Использование математических методов и программных продуктов для моделирования технологических процессов получения и обработки материалов	Перечисляет этапы математического моделирования технологических процессов получения и обработки материалов (ЗН-5)	Правильный ответ на вопрос № 10 к зачету	Перечисляет этапы математического моделирования технологических процессов получения и обработки материалов с ошибками	Правильно перечисляет этапы математического моделирования технологических процессов получения и обработки материалов, но путается в их последовательности	Перечисляет этапы математического моделирования технологических процессов получения и обработки материалов и хорошо ориентируется в их последовательности
	Называет векторы параметров, составляющие	Правильный ответ на вопрос	Называет векторы параметров,	Называет векторы параметров,	Правильно называет векторы параметров,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	формализованное описание технологического процесса получения и обработки материалов как объекта исследования, дает их характеристику, приводит пример формализованного описания технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности (ЗН-6)	№ 11 к зачету	составляющие формализованное описание технологического процесса получения и обработки материалов как объекта исследования, но путается в их характеристике и приводит неполный пример формализованного описания технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности	составляющие формализованное описание технологического процесса получения и обработки материалов как объекта исследования, дает их характеристику, но приводит пример формализованного описания технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности, с небольшими ошибками	составляющие формализованное описание технологического процесса получения и обработки материалов как объекта исследования, уверенно и без ошибок дает их характеристику, приводит пример формализованного описания технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности, без ошибок
	Приводит классификацию и дает определения требований, предъявляемых к математическим моделям, используемым в автоматизированных информационных системах, называет способы обеспечения требований, приводит примеры моделей различных типов для объектов профессиональной деятельности (ЗН-7)	Правильные ответы на вопросы № 12, 13 к зачету	Приводит классификацию и называет требования, предъявляемые к математическим моделям, используемым в автоматизированных информационных системах, но путается в способах обеспечения требований и не приводит примеры моделей различных типов для объектов профессиональной	Приводит классификацию и дает определения требований, предъявляемых к математическим моделям, используемым в автоматизированных информационных системах, но называет способы обеспечения требований с помощью наводящих вопросов и не приводит примеры моделей различных типов для объектов	Приводит классификацию и дает определения требований, предъявляемых к математическим моделям, используемым в автоматизированных информационных системах, называет способы обеспечения требований, приводит примеры моделей различных типов для объектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности без ошибок и наводящих вопросов
	Называет виды уравнений, используемых в теоретических моделях химико-технологических процессов, приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности (ЗН-8)	Правильный ответ на вопрос № 14 к зачету	Называет не все виды уравнений, используемых в теоретических моделях химико-технологических процессов, приводит пример теоретической модели типового технологического процесса, который не является объектом профессиональной деятельности	Называет все виды уравнений, используемых в теоретических моделях химико-технологических процессов, но приводит пример теоретической модели типового технологического процесса, который не является объектом профессиональной деятельности	Называет все виды уравнений, используемых в теоретических моделях химико-технологических процессов, приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности
	Рассказывает идею блочного принципа построения теоретических моделей для исследования технологических процессов получения и обработки материалов, называет блоки, составляющие теоретическую модель, приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности, с выделением в ней блоков (ЗН-9)	Правильный ответ на вопрос № 15 к зачету	Рассказывает идею блочного принципа построения теоретических моделей для исследования технологических процессов получения и обработки материалов, но называет не все блоки, составляющие теоретическую модель, и не приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом	Рассказывает идею блочного принципа построения теоретических моделей для исследования технологических процессов получения и обработки материалов, называет все блоки, составляющие теоретическую модель, но приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом	Рассказывает идею блочного принципа построения теоретических моделей для исследования технологических процессов получения и обработки материалов, называет все блоки, составляющие теоретическую модель, приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			профессиональной деятельности, с выделением в ней блоков	профессиональной деятельности, путаясь с выделением в ней блоков	профессиональной деятельности, выделяя в ней блоки без ошибок
	Приводит классификацию и дает определения требований, предъявляемых к численным методам решения уравнений теоретических моделей химико-технологических процессов (ЗН-10)	Правильный ответ на вопрос № 16 к зачету	Приводит классификацию и называет требования, предъявляемые к численным методам решения уравнений теоретических моделей химико-технологических процессов, но путается в определениях требований	Приводит классификацию и дает определения требований, предъявляемых к численным методам решения уравнений теоретических моделей химико-технологических процессов, с небольшими ошибками	Приводит классификацию и дает определения требований, предъявляемых к численным методам решения уравнений теоретических моделей химико-технологических процессов, уверенно и без ошибок
	Рассказывает обобщенный алгоритм разработки теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов, приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности (ЗН-11)	Правильный ответ на вопрос № 17 к зачету	Перечисляет этапы обобщенного алгоритма разработки теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов, но путается в их последовательности и не приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности	Перечисляет этапы обобщенного алгоритма разработки теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов, в правильной последовательности, но не приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности	Правильно рассказывает обобщенный алгоритм разработки теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов, приводит пример теоретической модели технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности
	Называет состав, перечисляет основные функции и приводит	Правильные ответы на	Называет состав и перечисляет основные	Правильно называет состав и приводит	Уверенно и без ошибок называет состав,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	примеры программного обеспечения САЕ/CAD/CAM-систем (ЗН-12)	вопросы № 20, 21 к зачету	функции программного обеспечения САЕ/CAD/CAM-систем с ошибками, но приводит примеры программного обеспечения	примеры, но путается при перечислении основных функций программного обеспечения САЕ/CAD/CAM-систем	перечисляет основные функции и приводит примеры программного обеспечения САЕ/CAD/CAM-систем
	Составляет формализованное описание технологических процессов получения и обработки материалов как объектов исследования (У-2)	Правильный ответ на вопрос № 11 к зачету	Имеет представление о составлении формализованного описания технологических процессов получения и обработки материалов как объектов исследования	Составляет формализованное описание технологических процессов получения и обработки материалов как объектов исследования с небольшими ошибками	Составляет формализованное описание технологических процессов получения и обработки материалов как объектов исследования качественно и без ошибок
	Обосновывает структуру теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов, на основе блочного принципа составляет системы уравнений и краевых условий их математического описания (У-3)	Правильные ответы на вопросы № 14, 15 к зачету	Не обосновывает структуру теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов, путается при составлении систем уравнений и краевых условий их математического описания, не применяет блочный принцип	Грамотно (в результате анализа характеристик технологических процессов получения и обработки материалов) обосновывает структуру их теоретических моделей, на основе блочного принципа составляет системы уравнений их математического описания, но не замыкает их краевыми условиями	Грамотно (в результате анализа характеристик технологических процессов получения и обработки материалов) обосновывает структуру их теоретических моделей, составляет системы уравнений и краевых условий их математического описания, применяя блочный принцип
	Дает характеристику разрабатываемых математических моделей по	Правильный ответ на вопрос № 12 к зачету	Слабо ориентируется в классификации математических	Дает характеристику разрабатываемых математических моделей	Дает характеристику разрабатываемых математических

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	признакам классификации моделей в автоматизированных информационных системах (У-4)		моделей в автоматизированных информационных системах	не по всем признакам классификации моделей в автоматизированных информационных системах	моделей по всем признакам классификации моделей в автоматизированных информационных системах
	Поясняет методику программной реализации теоретических моделей для исследования закономерностей протекания технологических процессов получения и обработки материалов с использованием систем компьютерного моделирования (У-5)	Правильные ответы на вопросы № 17–19 к зачету	Слабо ориентируется в методике программной реализации теоретических моделей для исследования закономерностей протекания технологических процессов получения и обработки материалов с использованием систем компьютерного моделирования	Поясняет методику программной реализации теоретических моделей для исследования закономерностей протекания технологических процессов получения и обработки материалов, но путается в используемых системах компьютерного моделирования	Поясняет методику программной реализации теоретических моделей для исследования закономерностей протекания технологических процессов получения и обработки материалов с использованием систем компьютерного моделирования и может ее применить при программной реализации теоретической модели для исследования технологического процесса, являющегося объектом профессиональной деятельности
	Поясняет методику разработки трехмерных геометрических моделей изделий и управляющих программ для обработки материалов на	Правильные ответы на вопросы № 20–22 к зачету	Имеет представление о методике разработки трехмерных геометрических моделей изделий и	Поясняет методику разработки трехмерных геометрических моделей изделий и управляющих программ для обработки	Поясняет методику разработки трехмерных геометрических моделей изделий и управляющих программ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	станках с числовым программным управлением с использованием средств автоматизированного проектирования (У-6)		управляющих программ для обработки материалов на станках с числовым программным управлением с использованием средств автоматизированного проектирования	материалов на станках с числовым программным управлением, но путается в используемых средствах автоматизированного проектирования	для обработки материалов на станках с числовым программным управлением с использованием средств автоматизированного проектирования уверенно и без ошибок
	Выполняет алгоритм электронного обучения ресурсосберегающему управлению технологическими процессами получения материалов на базе математических моделей объектов изучения (Н-2)	Правильные ответы на вопросы № 12, 23 к зачету	Слабо ориентируется в алгоритме электронного обучения ресурсосберегающему управлению технологическими процессами получения материалов на базе математических моделей объектов изучения	Выполняет алгоритм электронного обучения ресурсосберегающему управлению технологическими процессами получения материалов на базе математических моделей объектов изучения с небольшими ошибками	Выполняет алгоритм электронного обучения ресурсосберегающему управлению технологическими процессами получения материалов на базе математических моделей объектов изучения без ошибок
ПК-5.1. Использование методов и средств обработки экспериментальных данных при построении математических моделей для оценки и исследования свойств материалов	Делает постановку задачи и рассказывает алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов, называя критерии и методы синтеза, приводит примеры постановки задачи синтеза и эмпирической модели для оценки и исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности (ЗН-13)	Правильные ответы на вопросы № 24–26 к зачету	Делает постановку задачи и перечисляет этапы алгоритма структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов, но путается в последовательности этапов, не называет критерии и методы синтеза и не приводит примеры постановки задачи синтеза и	Делает постановку задачи и перечисляет этапы алгоритма структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов в правильной последовательности, называя критерии и методы синтеза, приводит пример постановки задачи синтеза, но не приводит пример эмпирической модели для	Делает постановку задачи и рассказывает алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов без ошибок, правильно называет критерии и методы синтеза, приводит примеры постановки задачи синтеза и эмпирической модели для оценки и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			эмпирической модели для оценки и исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности	оценки и исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности	исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности
	Называет критерии, приводит формулы для их расчета и описывает методы проверки адекватности математических моделей при наличии и отсутствии параллельных опытов (ЗН-14)	Правильный ответ на вопрос № 27 к зачету	Называет критерии и описывает методы проверки адекватности математических моделей при наличии и отсутствии параллельных опытов, но не приводит формулы для расчета критериев	Называет критерии, приводит формулы для их расчета, но описывает только метод проверки адекватности математических моделей при наличии параллельных опытов (или только метод проверки адекватности математических моделей при отсутствии параллельных опытов)	Называет критерии, приводит формулы для их расчета и описывает методы проверки адекватности математических моделей при наличии и отсутствии параллельных опытов уверенно и без ошибок
	Формулирует задачу структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов, приводит пример постановки задачи синтеза эмпирической модели для оценки и исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности (У-7)	Правильный ответ на вопрос № 24 к зачету	Формулирует задачу структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов с ошибками, не приводит пример постановки задачи синтеза эмпирической модели для оценки и исследования параметра свойства материала, являющегося объектом	Формулирует задачу только параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов, не учитывая возможность поиска структуры модели, приводит пример постановки задачи только параметрического синтеза эмпирической модели для оценки и исследования параметра свойства	Формулирует задачу структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов без ошибок, приводит правильный пример постановки задачи синтеза эмпирической модели для оценки и исследования параметра свойства материала,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			профессиональной деятельности	материала, являющегося объектом профессиональной деятельности	являющегося объектом профессиональной деятельности
	Поясняет методику построения эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов с использованием математических пакетов и проверки их адекватности (У-8)	Правильные ответы на вопросы № 26–28 к зачету	Слабо ориентируется в методике построения эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов с использованием математических пакетов и проверки их адекватности	Поясняет методику построения эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов, но путается в используемых математических пакетах и методике проверки адекватности эмпирических моделей	Правильно поясняет методику построения эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов с использованием математических пакетов и проверки их адекватности, может применить ее при синтезе эмпирических моделей для оценки и исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности
	Имеет навыки использования программных средств обработки экспериментальных данных для решения задач оценки и исследования свойств материалов (Н-3)	Правильные ответы на вопросы № 26, 28 к зачету	Путается в использовании программных средств обработки экспериментальных данных для решения задач оценки и исследования свойств материалов, не приводит примеры программных средств	Имеет навыки использования и приводит примеры программных средств обработки экспериментальных данных для решения задач оценки и исследования свойств материалов, но допускает небольшие ошибки	Демонстрирует уверенные навыки использования программных средств обработки экспериментальных данных для решения задач оценки и исследования свойств материалов, приводит примеры программных средств

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у магистранта по компетенции ОПК-4:

1. Автоматизированные информационные системы: определение; классификация; примеры.
2. Автоматизированные информационные системы: определение; виды и состав обеспечений; примеры.
3. Автоматизированные информационные системы различных классов, применяемые для поддержки этапов жизненного цикла материалов: функции; примеры.
4. Этапы разработки информационных моделей (баз данных) свойств материалов и характеристик технологий их производства.
5. Концептуальная модель описания данных о свойствах материалов и характеристиках технологий их производства в виде диаграммы «сущность – связь» (ER-диаграммы): структура; пример.
6. Структура базы данных свойств материалов и характеристик технологий их производства. Пример.
7. Функциональная структура типовой информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки.
8. Прикладные программные средства для разработки информационно-поисковых систем. Системы управления базами данных: функциональные возможности; примеры.
9. Прикладные программные средства для разработки информационно-поисковых систем. Среды визуального программирования: функциональные возможности; примеры.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у магистранта по компетенции ПК-4:

10. Этапы математического моделирования технологических процессов получения и обработки материалов.
11. Формализованное описание технологического процесса получения и обработки материалов как объекта исследования. Пример.
12. Классификация математических моделей, используемых в автоматизированных информационных системах. Примеры математических моделей различных типов.
13. Требования, предъявляемые к математическим моделям материалов и технологических процессов их получения и обработки, используемым в автоматизированных информационных системах, и способы их обеспечения.
14. Математический аппарат, используемый в теоретических моделях химико-технологических процессов. Пример теоретической модели.
15. Блочный принцип построения теоретических моделей для исследования технологических процессов получения и обработки материалов. Пример теоретической модели.
16. Классификация и требования, предъявляемые к численным методам решения уравнений теоретических моделей химико-технологических процессов.
17. Обобщенный алгоритм разработки теоретических моделей технологических процессов получения и обработки материалов. Пример теоретической модели.
18. Универсальные математические пакеты и среды имитационного моделирования как средства построения и анализа математических моделей химико-технологических процессов (характеристика, примеры).
19. Проблемно-ориентированные моделирующие программные комплексы (характеристика, примеры) и их применение для исследования технологических процессов получения материалов.
20. Классификация и примеры геометрических моделей объектов проектирования,

используемых в САПР.

21. Программное обеспечение систем функционального проектирования (САЕ-систем): состав; основные функции; критерии выбора; примеры

22. Программное обеспечение систем конструкторского и технологического проектирования (CAD/CAM-систем): состав; основные функции; критерии выбора; примеры.

23. Алгоритм электронного обучения ресурсосберегающему управлению технологическими процессами получения материалов на базе математических моделей объектов изучения.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у магистранта по компетенции ПК-5:

24. Постановка задачи структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов. Пример.

25. Этапы, критерии и методы структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов. Пример эмпирической модели.

26. Алгоритм структурно-параметрического синтеза эмпирических моделей для оценки и исследования свойств материалов. Пример эмпирической модели.

27. Критерии и методы проверки адекватности математических моделей при наличии и отсутствии параллельных опытов.

28. Программные средства статистической обработки экспериментальных данных как инструмент построения моделей для оценки и исследования свойств материалов (характеристика, примеры).

При сдаче зачета магистрант получает два вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки магистранта к устному ответу на вопросы – до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Шкала оценивания на зачете – «зачет», «незачет». При этом «зачет» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.