

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 26.09.2023 17:14:10
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
«12» апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
В ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность программы магистратуры

Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург

2021

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 «29» марта 2021 № 6

Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления
протокол от «07» апреля 2021 № 7

Председатель, доцент

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Материаловедение и технологии материалов»		доцент Н.В. Захарова
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.....	14
4.4.1. Примеры вопросов для контроля самостоятельной работы обучающихся.....	15
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	15
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	16
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины	18
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	20
10.2. Программное обеспечение.....	20
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	20
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	21
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	22

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-4.2 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 «Моделирование и анализ технологических процессов твердотельной электроники» (Б1.В.06), выполнении производственной практики – научно-исследовательской работы (во втором и третьем семестре) – и выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ / акад. 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 (в том числе практическая подготовка)	—
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	32 (16)
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-4.2
2.	Информационное обеспечение автоматизированных информационных систем. Программные средства разработки информационно-поисковых систем по материалам и технологиям их производства	2	—	10	8	ОПК-4	ОПК-4.2
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 функциональных наноматериалов).</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 функциональных полимерных пленочных 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 подготовки полупродукта в производстве функциональных полимерных пленочных 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 функциональных 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 CAE/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
		всего	в том числе на практическую подготовку	
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 заданного класса, 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</p>	4	3	КтСм

№ раздела дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновацион- ная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
	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 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.			
3	<u>Разработка компьютерной модели для исследования технологического процесса получения материалов</u> 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	8	6	КтСм

№ раздела дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновацион- ная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
	<p>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 процесса на его выходные параметры). Подготовка и защита отчета о лабораторной работе 3.</p>			
3	<p><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 нестандартных ситуациях) на базе компьютерного тренажера, включающего информационную и математическую модель объекта управления. Подготовка и защита отчета о лабораторной работе 4.</p>	4	2	КОП
3	<p><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 обработки заготовки с целью изготовления изделия на станке с</p>	6	5	КтСм

№ раздела дисци- плины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновацион- ная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
	числовым программным управлением. Подготовка и защита отчета о лабораторной работе 5.			
Итого		32	16	

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 функциональных наноматериалов различных классов).	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 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.	8	Проверка результатов выполнения задания
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

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
			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 функциональных наноматериалов различных классов): 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 : учебное пособие для вузов / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – Москва : Академкнига, 2006. – 416 с. – ISBN 5-94628-268-9.
2. Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : учебник для вузов / В. С. Зарубин. – 3-е изд. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 495 с. – ISBN 978-5-7038-3022-2.
3. Компьютерные технологии построения математических моделей химико-технологических процессов на основе полного факторного эксперимента : учебное пособие / 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 математического моделирования и оптимизации химико-технологических процессов. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2010. – 53 с.
4. Кондаков, А. И. САПР технологических процессов : учебник для вузов / А. И. Кондаков. – Москва : Академия, 2007. – 268 с. – ISBN 978-5-7695-3338-9.
5. Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учебное пособие для вузов / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с. – ISBN 978-5-7038-3446-6.
6. Скворцов, А. В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учебник для вузов / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. – Москва : Академия, 2013. – 319 с. – ISBN 978-5-7695-6848-0.
7. 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.
8. Тенишев, Д. Ш. Лингвистическое и программное обеспечение автоматизированных систем : учебное пособие для вузов / Д. Ш. Тенишев ; под редакцией Т. Б. Чистяковой. – Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2010. – 403 с. – ISBN 978-5-91884-017-7.
9. Чистякова, Т. Б. Математическое моделирование химико-технологических объектов с распределенными параметрами : учебное пособие для вузов / Т. Б. Чистякова, А. Н. Полосин, Л. В. Гольцева. – Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2010. – 240 с. – ISBN 978-5-91884-015-3.
10. Чистякова, Т. Б. Применение универсальных моделирующих программ для синтеза и анализа технологических процессов : учебное пособие / Т. Б. Чистякова, Л. В. Гольцева, А. В. Козлов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2011. – 65 с.

б) электронные учебные издания:

11. Автоматизированные системы обработки информации и управления качеством нанопродукции : учебное пособие / Т. Б. Чистякова, И. Г. Корниенко, А. Н. Полосин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 87 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
12. Агаянц, И. М. Азы статистики в мире химии: Обработка экспериментальных данных / И. М. Агаянц. – Санкт-Петербург : НОТ, 2015. – 618 с. – ISBN 978-5-91703-044-9 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата

обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

13. Андрианова, А. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум : учебное пособие / А. А. Андрианова, Л. Н. Исмагилов, Т. М. Мухтарова. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3336-0 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

14. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник / В. К. Волк. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 244 с. – ISBN 978-5-8114-4189-1 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

15. Гартман, Т. Н. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики : учебное пособие для вузов / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 404 с. – ISBN 978-5-8114-3900-3 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

16. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие для вузов / А. М. Гумеров. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-1533-5 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

17. Компьютерные технологии моделирования процессов получения высокотемпературных наноструктурированных материалов : учебное пособие / Т. Б. Чистякова, А. Н. Полосин, И. В. Новожилова, Л. В. Гольцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 223 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

18. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиدي, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; под редакцией Х. Э. Харлампиدي. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1478-9 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

19. Плонский, В. Ю. Проектирование баз данных в СУБД MySQL : практикум / В. Ю. Плонский, Г. В. Кузнецова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра систем автоматизированного проектирования и управления. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2019. – 54 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

20. Технология вычислений в системе компьютерной математики Mathcad : учебное пособие / В. А. Холоднов, В. П. Дьяконов, В. В. Фонарь [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра системного анализа. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 154 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

21. Тюкачев, Н. А. С#. Основы программирования : учебное пособие / Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-7266-6 // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.03.2021). – Режим доступа: по подписке.

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

Учебный план по программе очной магистратуры «Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники» 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:

citforum.ru (сайт по информационным технологиям);

www.novtex.ru/IT (веб-страница журнала «Информационные технологии»);

edu.ru (федеральный портал «Российское образование»);

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 зарегистрированного пользователя);

«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. Вопросы и задание 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 релеванностью.

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 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.

Международная мультидисциплинарная аналитическая реферативная база данных научных публикаций 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 информационных и интеллектуальных систем	40 посадочных мест. Учебная мебель, пластиковая доска. Персональные компьютеры (20 шт.): четырех-ядерный процессор Intel Core i7-920 (2,7 ГГц); ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD и DVD-RW приводы; жидкокристаллический монитор; видеокарта NVIDIA GeForce GT 220 (1024 Мб); 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).
Класс моделирования и оптимизации сложных технических систем	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).
Класс интегрированных систем проектирования и управления химико-технологическими процессами	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 и DVD-RW приводы; 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 фрезерно-гравировального станка с числовым программным управлением «Снайпер 8», предназначенного для выполнения операций по обработке легкообрабатываемых материалов;

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
	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.
Класс гибких автоматизированных систем	Учебная мебель, пластиковая доска. Электрохимический копировально-прошивочный универсальный станок наноразмерной обработки металлов и сплавов для изготовления прецизионных изделий ET-300.
Лекционная аудитория	80 посадочных мест. Учебная мебель. Мультимедийные проекторы NEC NP40 и Benq MS524. Ноутбуки Asus абj и Sony Vaio VPCSA. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.

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

**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-4.2. 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Перечисляет модули типовой информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки и называет информационные связи между ними (ЗН-3)	Правильный ответ на вопрос № 7 к зачету	Путается при перечислении модулей типовой информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки и называет не все информационные связи между ними	Правильно перечисляет модули типовой информационно-поисковой системы для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки, но называет информационные связи между ними с небольшими ошибками	Перечисляет модули типовой 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	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 базами данных и средств визуального программирования	Поясняет методику создания информационно-поисковых систем для выбора материалов с заданными свойствами и способов их получения и обработки, но слабо ориентируется в используемых системах управления базами данных и средствах визуального программирования	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 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
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 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)	Правильный ответ на вопрос № 11 к зачету	Называет векторы параметров, 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	Называет векторы параметров, 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	Правильно называет векторы параметров, 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	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 деятельности	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 профессиональной деятельности	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 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	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 профессиональной деятельности, с выделением в ней блоков	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 профессиональной деятельности, путаясь с выделением в ней блоков	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 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	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 примеры программного обеспечения САЕ/CAD/CAM-систем (ЗН-12)	Правильные ответы на вопросы № 20, 21 к зачету	Называет состав и перечисляет основные функции программного обеспечения САЕ/CAD/CAM-систем с ошибками, но приводит примеры программного обеспечения	Правильно называет состав и приводит примеры, но путается при перечислении основных функций программного обеспечения САЕ/CAD/CAM-систем	Уверенно и без ошибок называет состав, перечисляет основные функции и приводит примеры программного обеспечения САЕ/CAD/CAM-систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	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 признакам классификации моделей в автоматизированных информационных системах (У-4)	Правильный ответ на вопрос № 12 к зачету	Слабо ориентируется в классификации математических моделей в автоматизированных информационных системах	Дает характеристику разрабатываемых математических моделей не по всем признакам классификации моделей в автоматизированных информационных системах	Дает характеристику разрабатываемых математических моделей по всем признакам классификации моделей в автоматизированных информационных системах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Поясняет методику разработки трехмерных геометрических моделей изделий и управляющих программ для обработки материалов на станках с числовым программным управлением с использованием средств автоматизированного проектирования (У-6)	Правильные ответы на вопросы № 20–22 к зачету	Имеет представление о методике разработки трехмерных геометрических моделей изделий и управляющих программ для обработки материалов на станках с числовым программным управлением с использованием средств автоматизированного проектирования	Поясняет методику разработки трехмерных геометрических моделей изделий и управляющих программ для обработки материалов на станках с числовым программным управлением, но путается в используемых средствах автоматизированного проектирования	Поясняет методику разработки трехмерных геометрических моделей изделий и управляющих программ 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
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 эмпирической модели для оценки и исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности	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 оценки и исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности	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 исследования параметра свойства материала, являющегося объектом профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	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 профессиональной деятельности	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 материала, являющегося объектом профессиональной деятельности	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, являющегося объектом профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	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.