

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 28.04.2023 12:38:14
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
«21» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ
ДЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Направление подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы магистратуры

Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**
Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург

2019

Б1.В.ДВ.01.02

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, инициалы, фамилия
Зав. кафедрой		профессор Т.Б. Чистякова
Доцент		доцент И.В. Новожилова

Рабочая программа дисциплины «Автоматизированные обучающие системы для инновационных промышленных предприятий» 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 название факультета
протокол от «15» мая 2019 № 9

Председатель

В.В. Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б. Чистякова
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.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины.....	6
4. Содержание дисциплины.....	7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	7
4.2. Занятия лекционного типа.....	8
4.3. Занятия семинарского типа.....	10
4.3.1. Семинары, практические занятия.....	10
4.3.2. Лабораторные занятия.....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	14
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.1. Информационные технологии.....	15
10.2. Программное обеспечение.....	15
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	16
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	16
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	17
Приложение № 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	18

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 «Автоматизированные обучающие системы для инновационных промышленных предприятий»:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-6 Способен осуществлять управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов изготовления изделий</p>	<p>ПК-6.5 Разработка и совершенствование информационного, лингвистического и программного обеспечения систем автоматизированного проектирования и обучения проектированию технологических процессов, реализующих визуализацию проектных решений в виде интерактивных виртуальных моделей промышленных объектов.</p>	<p>Знать: методики и средства решения трудно формализуемых задач (ЗН-1); предметную область с точки зрения применения технологий разработки автоматизированных обучающих систем (ЗН-2); характеристику данных и знаний, необходимых при синтезе автоматизированных обучающих систем (ЗН-3);</p> <p>Уметь: формулировать модель предметной области и составлять формализованное описание объекта изучения (У-1); разрабатывать информационное обеспечение автоматизированных обучающих систем (У-2); разрабатывать лингвистическое обеспечение автоматизированных обучающих систем (У-3); разрабатывать программное обеспечение автоматизированных обучающих систем (У-4);</p> <p>Владеть: методами решения трудно формализуемых задач (Н-1); технологиями разработки фреймового описания автоматизированных обучающих систем (Н-2).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ПК-7 Способен организовывать проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством</p>	<p>ПК-7.4 Разработка и совершенствование информационного, лингвистического и программного обеспечения автоматизированных систем управления производством и обучения управленческого производственного персонала промышленных предприятий.</p>	<p>Знать: современные информационные технологии и инструментальные средства разработки автоматизированных обучающих систем по видам обеспечения (ЗН-4);</p> <p>Уметь: разрабатывать алгоритмы решения трудно формализуемых задач (У-5); использовать CASE-средства для разработки программных комплексов (У-6).</p> <p>Владеть: способами формализации данных и знаний для разработки автоматизированных обучающих систем (Н-3); методами разработки информационного, лингвистического и программного обеспечения автоматизированных обучающих систем (Н-4).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина является дисциплиной по выбору и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.01.02), изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Современные технологии разработки программного обеспечения», «Методы и технологии разработки инновационных ИТ-проектов», «Разработка веб-приложений». Полученные в процессе изучения дисциплины «Автоматизированные обучающие системы для инновационных промышленных предприятий» знания, умения и навыки могут быть использованы при прохождении производственной практики (НИР), преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/акад. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	58
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	34
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	34
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	–
курсовое проектирование (КР или КП)	–
КСР	6
другие виды контактной работы	–
Самостоятельная работа	50
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Устный опрос
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.	Информационные технологии для разработки автоматизированных обучающих систем.	2	–	–	–	ПК-7	ПК-7.4
2.	Характеристика данных и знаний.	2	4	–	4	ПК-6	ПК-6.5
3.	Модели представления знаний.	2	4	–	8	ПК-6	ПК-6.5
4.	Методология и этапы проектирования автоматизированных обучающих систем.	2	4	–	6	ПК-6	ПК-6.5
5.	Взаимодействие компонентов процесса обучения.	2	4	–	6	ПК-6	ПК-6.5
6.	Проектирование функциональной части. Формализованное описание объекта изучения.	2	6	–	6	ПК-6	ПК-6.5
7.	Проектирование отдельных видов обеспечения автоматизированных обучающих систем (информационного, лингвистического, программного).	2	6	–	10	ПК-7	ПК-7.4
8.	Инструментальные средства разработки практико-ориентированных обучающих систем (тренажерных комплексов, виртуальных лабораторий).	4	6	–	10	ПК-7	ПК-7.4
	Итого:	18	34	–	50		

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение. Информационные технологии для разработки автоматизированных обучающих систем.</u> Подходы к построению автоматизированных обучающих систем для инновационных промышленных предприятий. Уровни описания знаний. Характерные признаки автоматизированных обучающих систем. Области исследований и применения систем. Трудно формализуемые задачи предметной области и методы их решения. Определение автоматизированной обучающей системы. Виды обеспечения.	2	Лекция-визуализация
2	<u>Характеристика данных и знаний.</u> Формальные свойства данных и знаний.	2	Лекция-визуализация
3	<u>Модели представления знаний.</u> Продукционные модели представления знаний. Фреймовые модели представления знаний. Сетевые модели представления знаний. Преимущества, недостатки. Области применения. Этапы построения базы знаний и базы правил инженером по знаниям. Методы приобретения знаний.	2	Занятия с использованием тренажеров, имитаторов
4	<u>Методология и этапы проектирования автоматизированных обучающих систем.</u> Анализ современных систем обучения управленческого и производственного персонала, постановка целей исследования. Методология формирования информационной модели объекта изучения. Методы автоматизированного синтеза математических моделей объектов.	2	Лекция-визуализация
5	<u>Взаимодействие компонентов процесса обучения.</u> Определение цели построения компьютерных тренажеров (для АСОИиУ, АСУТП, АСНИ, ГАП и др.). Структура тренажеров. Характеристика базы знаний, интерпретатора, базы данных, модуля объяснения, сбора знаний. Этапы построения интеллектуальных тренажеров (идентификации, концептуализации, формализации, реализации, тестирования).	2	Лекция-визуализация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. ча- сы	Инновационная форма
6	<u>Проектирование функциональной части. Формализованное описание объекта изучения.</u> Основные подходы к определению автоматизируемых функций. Принцип выделения автоматизированных функций проектирования, обучения. Классификация функциональных подсистем по степени их структуризации: неструктурируемые (неформализуемые), слабо структурируемые (частично формализуемые), структурируемые (формализуемые). Методология искусственного интеллекта и концепция использования баз знаний в решении слабоформализуемых задач. Разработка функциональной модели автоматизированной обучающей системы (тренажера). Методы структурного проектирования функциональной части: позадачный, функционально-блочный.	2	Использование компьютерных обучающих программ
7	<u>Проектирование отдельных видов обеспечения автоматизированных обучающих систем (информационного, лингвистического, программного).</u> Проектирование информационного, алгоритмического, лингвистического, программного, технического видов обеспечения.	2	Занятия с использованием тренажеров, имитаторов
8	<u>Инструментальные средства разработки практико-ориентированных обучающих систем (тренажерных комплексов, виртуальных лабораторий).</u> Характеристика инструментальных средств синтеза автоматизированных обучающих систем: языки программирования, системы управления обучением.	4	Лекция-визуализация
	Итого:	18	

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	Обоснование принципа построения автоматизированных обучающих систем.	4		Групповая дискуссия
3	Описание модели представления знаний. Характеристика взаимосвязей между выделенными объектами модели знаний предметной области.	4		Слайд-презентация
6, 8	Описание структуры автоматизированных обучающих систем для решения поставленной задачи.	12		Групповая дискуссия
4, 7	Выбор и обоснование применения инструментальных средств синтеза автоматизированных обучающих систем.	6		–
4, 5, 7	Реализация автоматизированных обучающих систем в выбранной инструментальной среде.	8	4	–
	Итого:	34		

4.3.2. Лабораторные занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Интеллектуальные автоматизированные обучающие системы. Цели создания. Базовые системы.	4	Устный опрос
3, 4, 6	Системы управления обучением.	14	Устный опрос
4, 5, 7	Организация интеллектуальных интерфейсов автоматизированных систем.	10	–
6, 7	Требования к интеллектуальным интерфейсам.	6	Устный опрос
6, 7	Эргономические характеристики автоматизированных обучающих систем.	6	–
8	Примеры интеллектуальных автоматизированных обучающих систем в химии и химической промышленности.	10	–
	Итого:	50	–

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

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

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется двумя теоретическими вопросами для проверки знаний. Проверка умений и навыков осуществляется на практических занятиях.

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

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант № 1

1. Продукционные модели представления знаний. Преимущества, недостатки. Области применения. Примеры.
2. Области применения и критерии использования автоматизированных обучающих систем.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.

а) печатные издания:

- 1 Зарубин, В. С. Математическое моделирование в технике : учеб. для вузов / В. С. Зарубин. – 3-е изд. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 495 с.
- 2 Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем : учеб. пособие для вузов / В. В. Коваленко. – Москва : Форум, 2012. – 319 с.
- 3 Норенков, И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / И. П. Норенков. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 342 с.
- 4 Скворцов, А. В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учеб. для вузов / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. – Москва : Академия, 2013. – 319 с.
- 5 Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учеб. для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовский. – М. : Академия, 2011. – 143 с.
- 6 Современные образовательные технологии : учебное пособие / Под ред.: Е. Н. Ашаниной [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 165 с.
- 7 Тенишев, Д. Ш. Лингвистическое и программное обеспечение автоматизированных систем : учеб. пособие для вузов / Д. Ш. Тенишев ; под ред. Т. Б. Чистяковой ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. – Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2010. – 403 с.
- 8 Федотова, Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании : учеб. пособие / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. – Москва : Форум ; Москва : ИНФРА-М, 2011. – 334 с.
- 9 Харазов, В. Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учеб. пособие для вузов / В. Г. Харазов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Профессия, 2013. – 655 с.
- 10 Электронный учебный курс для повышения квалификации специалистов металлургических предприятий в области технологий производства и эксплуатации наноструктурных огнеупорных материалов металлургического назначения : учебно-методическое пособие / Т. Б. Чистякова [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. систем автоматизир. проектирования и упр. - СПб. : [б. и.], 2015. - 51 с.

б) электронные учебные издания:

- 1 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)
- 2 Гумеров, А.М. Математическое моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А.М. Гумеров. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-1533-5. (ЭБ «Лань»)
- 3 Макшанов, А.В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А.В. Макшанов, А.Е. Журавлев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 212 с. – ISBN 978-5-8114-4493-9. (ЭБ «Лань»)
- 4 Тугов, В. В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3858-7. (ЭБ «Лань»)
- 5 Модели и способы взаимодействия пользователя с киберфизическим интеллектуальным пространством : монография / И.В. Ватаманюк, Д.К. Левоневский, Д.А. Малов [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-3877-8. (ЭБ «Лань»)
- 6 Остроух, А.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А.В. Остроух, А.Б. Николаев. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-3409-1. (ЭБ «Лань»)

7 Остроух, А.В. Системы искусственного интеллекта : монография / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-3427-5. — (ЭБ «Лань»)

8

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

Рабочий учебный план подготовки магистров по программе магистратуры «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», рабочая программа дисциплины и учебно-методические материалы по дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа по адресу: <http://media.technology.edu.ru>.

Для подготовки к практическим занятиям и самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

innovation.gov.ru (сайт об инновациях в России);

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);

prodav.exponenta.ru, sernam.ru (сайты по цифровой обработке сигналов);

www.gosthelp.ru/text/GOSTR507794096Statistiche,

www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stquacon (веб-страницы, посвященные методам и средствам мониторинга и контроля качества);

www.blackboard.com, bb.vpgroup.ru, moodle.org, websoft.ru/db/wb/root_id/webtutor,

websoft.ru/db/wb/root_id/courselab (ресурсы, посвященные средам электронного обучения);

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

www.openet.ru (российский портал открытого образования);

elibrary.ru (информационно-аналитический портал «Научная электронная библиотека»);

webofknowledge.com, scopus.com (международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций).

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.

Преподавание настоящей дисциплины предусматривает подробное изучение методов синтеза автоматизированных обучающих систем для инновационных промышленных предприятий. Именно это позволит студентам обоснованно решать задачи проектирования тренажерных комплексов, виртуальных лабораторий, а также приобрести некоторые навыки использования систем управления обучением и разработки программного обеспечения в инструментальных средах.

Занятия по дисциплине необходимо проводить в соответствии с требованиями стандартов:

1 Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования : СТП СПбГТИ 040-02 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.07.2002. – СПб. : [б. и.], 2002. – 7 с.

2 Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению : СТО СПбГТИ(ТУ) 018-2014 / СПбГТИ(ТУ). - Электрон. текстовые дан. - Взамен СТП СПбГТИ 018-02. – СПб. : [б. и.], 2014. – 16 с.

3 Порядок организации и проведения зачетов и экзаменов : СТП СПбГТИ 016-2015 / СПбГТИ(ТУ). – СПб. : [б. и.], 2015. – 45 с.

4 Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению : СТП СПбГТИ 048-2009 / СПбГТИ(ТУ). – Введ. с 01.01.2010. – СПб. : [б. и.], 2009. – 6 с.

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

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

На практических занятиях, после выполнения заданий преподавателя, студенты с использованием компьютеров и соответствующего программного обеспечения подготавливают соответствующие отчеты.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в конце семестра в виде зачета, проводимого в устной форме.

Необходимым условием получения допуска к зачету является выполнение и защита студентом всех практических работ, предусмотренных рабочей программой.

При подготовке к зачету рекомендуется несколько раз прочитать весь конспект лекций, дополненный информацией из рекомендуемых источников. При этом студент, поняв логику изложения учебного материала, получает представление о предмете изучаемой дисциплины в целом, что позволяет ему продемонстрировать на зачете свои знания и эрудицию.

На зачете студент отвечает в устной форме на два контрольных вопроса из различных разделов дисциплины. Список контрольных вопросов для проведения зачета представлен в Приложении № 1. Оценка («зачтено», «не зачтено»), формируемая в результате собеседования, является итоговой по дисциплине и проставляется в приложении к диплому.

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

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством электронной информационно-образовательной среды.

10.2. Программное обеспечение.

Операционная система – Microsoft Windows.

Среда объектно-ориентированного программирования Microsoft Visual Studio, СУБД Microsoft Access, Microsoft SQL Server, средства Microsoft Office или LibreOffice.

Системы управления обучением Moodle.

Кроме лицензионного программного обеспечения сторонних производителей при проведении учебных занятий широко используются проблемно-ориентированные программные комплексы для решения задач в области информатики и вычислительной техники, разработанные на кафедре САПРиУ СПбГТИ(ТУ).

Наименование программного комплекса	Номер и дата выдачи свидетельства об официальной/государственной регистрации программы для ЭВМ
Программный комплекс для управления процессом конвертерной плавки стали («SimulationSteel-SmeltingProcess»)	2016662528 (14.11.2016)
Программный комплекс для обучения управлению процессами производства твердых сплавов	2015612733 (25.02.2015)
Программный комплекс для обучения управлению процессами синтеза фуллеренов	2014662550 (03.12.2014)
Автоматизированный обучающий комплекс для операторов процесса каталитического риформинга бензинов	2000610215 (23.03.2000)
Автоматизированный обучающий комплекс для операторов процесса коксования углей	2000610214 (23.03.2000)
Программный комплекс для обучения персонала процесса эмульсионной полимеризации	2003611871 (12.08.2003)
Система обучения операторов потенциально-опасного ХТП нитрования	2003611873 (12.08.2003)
Тренажерный комплекс для обучения операторов-технологов гибкого многоассортиментного производства гранулированных пористых материалов из тонкодисперсных частиц	2008612453 (20.05.2008)

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

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).

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс: Высшая школа» (режим доступа: <http://www.consultant.ru/hs>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

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

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть.

На кафедре систем автоматизированного проектирования и управления СПбГТИ(ТУ) имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
Класс информационных и интеллектуальных систем	Персональные компьютеры (20 шт.): четырехядерный процессор Intel Core i7-920 (2666 МГц), ОЗУ 6 Гб; НЖМД 250 Гб; CD/DVD привод, DVD-RW; видеокарта NVIDIA GeForce GT 220 (1024 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату.
Российско-Германский инновационный центр «Программно-аппаратные комплексы для обработки информации и управления качеством полимерных материалов»	Программно-аппаратный комплекс для мониторинга и анализа качества полимерных пленок по результатам видеоконтроля, включающий прибор для измерения силы адгезии краски к пленке. Программно-аппаратный комплекс для оценки стойкости полимерных пленок к царапинам по результатам обработки фотоинформации, который включает прибор для испытания пленки на стойкость к царапинам, содержащий цифровой микроскоп dnt DigMicroScale. Программно-аппаратный комплекс для оценки качества листовой резки полимерных пленок под печать по результатам обработки фотоинформации, включающий три цифровых микроскопа для измерения углов нарезанной пленки: dnt DigMicroScale (1 шт.), CVJM-K149 USB Pen Scope (2 шт.). Программно-аппаратный комплекс для измерения цветовых характеристик и расчета цветового различия полимерных пленок, включающий планшетный сканер hp scanjet 3500c, формирующий цветовые характеристики в системе CIE Lab 1976. Персональные компьютер (2 шт.): процессор AMD Athlon 64 X2 (2000 МГц); ОЗУ 2 Гб; НЖМД 150 Гб; CD/DVD привод; жидкокристаллический монитор, ви-

Наименование компьютерного класса кафедры	Оборудование
	деокарта NVIDIA GeForce 6150SE nForce 430; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютер (2 шт.): процессор Intel Celeron (2 ГГц); ОЗУ 1 Гб; НЖМД 150 Гб; CD/DVD привод; жидкокристаллический монитор, видеокарта встроенная Intel 82945G; звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютер (4 шт.): процессор Intel Pentium IV (2400 МГц); ОЗУ 1 Гб; НЖМД 40 Гб; CD/DVD привод; жидкокристаллический монитор, видеокарта S3 Graphics ProSavageDDR (32 Мб); звуковая и сетевая карты, встроенные в материнскую плату. Персональные компьютеры объединены в корпоративную вычислительную сеть кафедры и имеют выход в сеть Интернет.
Лекционная аудитория	Учебная мебель. Мультимедийный проектор NEC NP41. Ноутбук Asus abj на базе процессора Intel Core Duo T2000. Мультимедийная интерактивная доска ScreenMedia.

Учебные Центры коллективного пользования: Дистанционный научно-образовательный Центр «Программные комплексы для высоких химических технологий»; Межфакультетский учебно-производственный Центр коллективного пользования «Производственные технологии наукоёмкой химии»; Межкафедральная лаборатория трансферта химических технологий «Кристалл»; Учебный центр «Полимер-экология».

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 обучающие системы
для инновационных промышленных предприятий»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-6	Способен осуществлять управление работами по компьютерному проектированию технологических процессов изготовления изделий.	Промежуточный
ПК-7	Способен организовывать проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством.	Промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-6.5 Разработка и совершенствование информационного, лингвистического и программного обеспечения систем автоматизированного проектирования и обучения проектированию технологических процессов, реализующих визуализацию проектных решений в виде интерактивных виртуальных моделей промышленных объектов.	Правильно выбирает методики и средства решения трудно формализуемых задач (ЗН-1).	Правильный ответ на вопрос №4 к зачету.	Дает краткую характеристику трудно формализуемых задач предметной области. Имеет трудности в описании методов решения трудно формализуемых задач.	Дает характеристику трудно формализуемых задач предметной области. Описывает ключевые методы решения трудно формализуемых задач.	Дает четкую характеристику трудно формализуемых задач предметной области. Свободно ориентируется в методах решения трудно формализуемых задач.
	Грамотно определяет предметную область с точки зрения применения технологий разработки автоматизированных обучающих систем (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы №1-3, 10 к зачету.	Анализирует выделенную предметную область без учета применения технологий разработки автоматизированных обучающих систем. Имеет сложности в обосновании актуальности проекта по разработке автоматизированной обучающей системы. Имеет трудности в описании данных и знаний, имеет сложности в различии данных понятий.	Выполняет анализ выделенной предметной области с точки зрения применения технологий разработки автоматизированных обучающих систем. Приводит обоснование актуальности проекта по разработке автоматизированной обучающей системы. Описывает данные и знания, необходимые при синтезе обучающей системы для заданного объекта с незначительными ошибками.	Выполняет грамотный анализ выделенной предметной области с точки зрения применения технологий разработки автоматизированных обучающих систем с обоснованными выводами. Грамотно приводит обоснование актуальности проекта по разработке автоматизированной обучающей системы. Приводит подробную характеристику данных и знаний, необходимых при синтезе обучающей системы для заданного объекта.
	Дает четкую характеристику данных и знаний, необходимых при синтезе автоматизированных обучающих систем (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы №1-4 к зачету.	Имеет представление о данных и знаниях, используемых при синтезе обучающих подсистем. Имеет трудности в опи-	Дает характеристику данных и знаний, необходимых при синтезе обучающей подсистемы. Перечисляет основные	Дает четкую характеристику данных и знаний, необходимых при синтезе обучающей подсистемы. Правильно описыва-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			сание методов решения трудно формализуемых задач.	формальные свойства знаний.	ет формальные свойства знаний.
	Формулирует модель предметной области и составлять формализованное описание объекта изучения (У-1).	Правильные ответы на вопросы №1-4, 15 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Формулирует модель предметной области. В описании формальных свойств теоретических и эвристических знаний допускает ошибки.	Грамотно формулирует модель предметной области. Имеет сложности в описании формальных свойств теоретических и эвристических знаний.	Грамотно формулирует модель предметной области с описанием формальных свойств теоретических и эвристических знаний.
	Правильно разрабатывает структуру информационного обеспечения автоматизированных обучающих систем (У-2).	Правильные ответы на вопросы №6-12, 15-20 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Выполняет аналитический обзор предметной области без учета применения технологий разработки автоматизированных обучающих систем. По результатам обзора отсутствуют обоснованные выводы. Составляет формализованное описание объекта изучения с ошибками. Отсутствует постановка задачи синтеза автоматизированной обучающей системы. Называет основные модели представления знаний. Имеет трудности в описании их достоинств и недостатков. Имеет трудности в описании областей при-	Выполняет аналитический обзор предметной области с точки зрения применения технологий разработки автоматизированных обучающих систем. По результатам обзора составляет формализованное описание объекта изучения. Сформулированная постановка задачи синтеза автоматизированной обучающей системы требует уточнений. Перечисляет модели представления знаний. Описывает достоинства и недостатки различных моделей представления знаний не в полном объеме. Приводит области	Выполняет аналитический обзор предметной области с точки зрения применения технологий разработки автоматизированных обучающих систем с обоснованными выводами. По результатам обзора грамотно составляет формализованное описание объекта изучения. Выполняет четкую постановку задачи синтеза автоматизированной обучающей системы. Обоснованно осуществляет выбор модели представления знаний. Правильно описывает достоинства и недостатки различных моделей представления зна-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			менения и перечислении примеров.	применения и примеры.	ний. Приводит области применения и примеры.
	Грамотно проектирует и разрабатывает лингвистическое обеспечение автоматизированных обучающих систем (У-3).	Правильные ответы на вопросы №18, 21 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Приводит описание характеристик лингвистического обеспечения автоматизированной обучающей системы с ошибками. При определении интерфейсов системы допускает неточности. Допускает ошибки при проектировании UML-диаграмм вариантов использования системы пользователями.	Допускает незначительные неточности при описании характеристик лингвистического обеспечения автоматизированной обучающей системы. Перечисляет типы интерфейсов пользователей с уточнениями. При проектировании UML-диаграмм вариантов использования системы пользователями допускает незначительные неточности.	Грамотно называет характеристики лингвистического обеспечения автоматизированной обучающей системы. Определяет типы интерфейсов пользователей. Без ошибок проектирует UML-диаграммы вариантов использования системы пользователями.
	Правильно представляет структуру и характеристику программного обеспечения, грамотно разрабатывает программное обеспечение автоматизированных обучающих систем (У-4).	Правильные ответы на вопросы №16, 18, 21 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Имеет сложности в представлении структуры программного обеспечения автоматизированной обучающей системы. Допускает ошибки в описании характеристик программного обеспечения автоматизированной системы.	При представлении структуры программного обеспечения автоматизированной обучающей системы допускает неточности. При описании характеристик программного обеспечения автоматизированной системы допускает неточности.	Грамотно представляет структуру и подробно описывает характеристики программного обеспечения автоматизированной обучающей системы.
	Применяет методы решения трудно формализуемых задач (Н-1).	Правильные ответы на вопросы №1-10, 12, 15, 20 к за-	Приводит описание принципа построения автоматизированной обучающей системы.	Приводит обоснование принципа построения автоматизированной обучающей системы. По	Приводит грамотное обоснование принципа построения автоматизированной обучающей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
		чету. Результаты выполнения практических работ.	Указывает модель описания данных для реализации базы данных и модель представления знаний для разработки базы знаний (правил) без обоснованных выводов и результатов аналитического обзора.	результатам аналитического обзора осуществляет выбор модели описания данных для реализации базы данных и модели представления знаний для разработки базы знаний (правил).	системы. Обоснованно осуществляет выбор модели описания данных для реализации базы данных и модели представления знаний для разработки базы знаний или правил.
	Демонстрирует технологии разработки фреймового описания автоматизированных обучающих систем (Н-2).	Правильные ответы на вопросы №11, 13-21 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Разрабатывает функциональную структуру автоматизированной системы для решения поставленной задачи обучения с замечаниями и без учета формализованного описания объекта изучения. Имеет сложности в обосновании применения системы по выбранным критериям целесообразности применения образовательных технологий.	Разрабатывает функциональную структуру автоматизированной системы для решения поставленной задачи обучения без учета формализованного описания объекта изучения. Приводит обоснование применения системы по выбранным критериям целесообразности применения образовательных технологий.	Разрабатывает функциональную структуру автоматизированной системы по видам обеспечения для решения поставленной задачи с учетом формализованного описания объекта изучения. Приводит грамотное обоснование применения системы по выбранным критериям целесообразности применения образовательных технологий.
ПК-7.4 Разработка и совершенствование информационного, лингвистического и программного обеспечения автоматизированных систем управления производством и	Правильно и обоснованно выбирает современные информационные технологии и инструментальные средства разработки автоматизированных обучающих систем (ЗН-4).	Правильные ответы на вопросы №22, 23, 26, 27, 30, 32 к зачету.	Отсутствуют обоснованные выводы по результатам сравнительного обзора инструментальных сред разработки информационного и проблемно-ориентированного программного обеспечения.	Представленные выводы по результатам сравнительного обзора инструментальных сред разработки информационного и проблемно-ориентированного программного обеспечения требуют дополнений.	Результаты сравнительного обзора инструментальных сред разработки информационного и проблемно-ориентированного программного обеспечения содержат обоснованные выводы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
обучения управленческого производственного персонала промышленных предприятий.	Грамотно разрабатывает алгоритмы решения трудно формализуемых задач (У-5).	Правильные ответы на вопросы №23, 25, 26, 28 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Имеет сложности в разработке алгоритма функционирования автоматизированной обучающей системы (алгоритм вывода семантического решения поставленной задачи). В алгоритме не учтено формализованное описание объекта изучения. Алгоритм требует дополнений и приведения в соответствие ЕСПД.	Разрабатывает алгоритм функционирования автоматизированной обучающей системы (алгоритм вывода семантического решения поставленной задачи) с учетом формализованного описания объекта изучения и в соответствии с ЕСПД. При этом разработанный алгоритм требует незначительных дополнений.	Грамотно разрабатывает алгоритм функционирования автоматизированной обучающей системы (алгоритм вывода семантического решения поставленной задачи) с учетом формализованного описания объекта изучения и в соответствии с ЕСПД.
	Использует CASE-средства для разработки программных комплексов (У-6).	Правильные ответы на вопросы №22-24, 26-32 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Перечисляет CASE-средства для разработки автоматизированных обучающих систем, но имеет сложности в их применении на практике.	Перечисляет и использует CASE-средства для разработки автоматизированных обучающих систем, но без обоснования выбора.	Обоснованно использует CASE-средства для разработки автоматизированных обучающих систем.
	Демонстрирует навыки применения способов формализации данных и знаний для разработки автоматизированных обучающих систем (Н-3).	Правильные ответы на вопросы №23, 24, 26, 27 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Имеет сложности в демонстрации применения способов формализации данных и знаний, используемых в системе. Представляет характеристики информационного обеспечения обучающей системы с ошибками. Имеет сложности в составлении структуры и	Демонстрирует применение способов формализации данных и знаний, используемых в системе. Представляет характеристики информационного обеспечения обучающей системы, требующие незначительного дополнения. Приводит структуру и	Демонстрирует применение способов формализации данных и знаний, используемых в системе. Представляет подробные характеристики информационного обеспечения обучающей системы. Приводит структуру и примеры используемых правил вывода

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			реализации примеров используемых правил вывода решений.	пользуемых знаний об объекте изучения, но имеет сложности в составлении примеров их обработки и использования.	решений.
	Демонстрирует грамотное применение методов разработки информационного, лингвистического и программного обеспечения автоматизированных обучающих систем (Н-4).	Правильные ответы на вопросы №22-32 к зачету. Результаты выполнения практических работ.	Составляет описание автоматизированной обучающей системы по видам обеспечения. Приводит описание и характеристики отдельных видов обеспечений обучающей системы. Имеет сложности в представлении результатов тестирования программного обеспечения обучающей системы на примере заполненных базы данных и базы знаний (правил) и сформированных правил вывода информации. Имеет сложности в демонстрации функционирования разработанного программного обеспечения.	Разрабатывает автоматизированную обучающую систему по видам обеспечения. Приводит описание и характеристики всех видов обеспечений системы (информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое), требующих значительных дополнений. Выполняет и приводит результаты тестирования обучающей системы. Демонстрирует функционирование программного обеспечения на примере одного набора данных.	Разрабатывает автоматизированную обучающую систему по видам обеспечения. Приводит полное описание и характеристики всех видов обеспечений системы (информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое). Выполняет и приводит результаты тестирования обучающей системы на примере заполненных базы данных и базы знаний (правил) и сформированных правил вывода информации. Демонстрирует функционирование программного обеспечения для различного набора исходных данных.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено» (уровни сформированности компетенций: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и «не зачтено».

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-6:

- 1 Характеристика знаний (формальные свойства знаний).
- 2 Уровни описания систем, основанных на знаниях.
- 3 Характеристика данных.
- 4 Трудно формализуемые задачи и методы их решения.
- 5 Модели представления знаний.
- 6 Продукционные модели представления знаний. Преимущества, недостатки. Области применения. Примеры.
- 7 Семантические сетевые модели представления знаний. Преимущества, недостатки. Области применения. Примеры.
- 8 Фреймовые модели представления знаний. Преимущества, недостатки. Области применения. Примеры.
- 9 Этапы построения базы знаний и базы правил инженером по знаниям.
- 10 Методы приобретения знаний.
- 11 Краткий анализ современных систем обучения управленческого и производственного персонала, постановка целей исследования.
- 12 Методология формирования информационной модели объекта изучения.
- 13 Методы автоматизированного синтеза математических моделей объектов.
- 14 Определение цели построения компьютерных тренажеров (для АСОИиУ, АСУТП, АСНИ, ГАП и др.).
- 15 Структура автоматизированных обучающих систем. Характеристика базы знаний, интерпретатора, базы данных, модуля объяснения, сбора знаний.
- 16 Этапы построения автоматизированных обучающих систем (идентификации, концептуализации, формализации, реализации, тестирования).
- 17 Пример формализованного описания объекта изучения.
- 18 Основные подходы к определению автоматизируемых функций. Принцип выделения автоматизированных функций проектирования, обучения.
- 19 Классификация функциональных подсистем по степени их структуризации: неструктурируемые (неформализуемые), слабо структурируемые (частично формализуемые), структурируемые (формализуемые).
- 20 Методология искусственного интеллекта и концепция использования баз знаний в решении слабоформализуемых задач.
- 21 Разработка функциональной модели автоматизированной обучающей системы (тренажера).

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-7:

- 22 Ключевые подходы к построению автоматизированных обучающих систем для инновационных промышленных предприятий. Определение понятия инноваций, промышленного инжиниринга, цифровизации. Характеристика инновационных промышленных предприятий.
- 23 Определение автоматизированной обучающей системы. Типовая структура. Виды обеспечения.
- 24 Области исследований и применения автоматизированных обучающих систем.
- 25 Алгоритм (последовательность построения БЗ на основе технологий инженерных знаний).

26 Проектирование отдельных видов обеспечения автоматизированных обучающих систем (информационного, лингвистического, программного).

27 Проектирование информационного обеспечения. Пример структуры и описания основных характеристик.

28 Проектирование алгоритмического обеспечения. Пример структуры и описания основных характеристик.

29 Проектирование лингвистического обеспечения. Пример структуры и описания основных характеристик.

30 Проектирование программного обеспечения. Пример структуры и описания основных характеристик.

31 Проектирование технического обеспечения. Пример структуры и описания основных характеристик.

32 Современные инструментальные средства разработки практико-ориентированных обучающих систем (тренажерных комплексов, виртуальных лабораторий).

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

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

5. 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 «зачтено» (уровень освоения компетенций «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и «не зачтено» (уровень освоения компетенций «неудовлетворительно»).