

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Н И У « Б е л Г У »)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института инженерных и
цифровых технологии



К.А. Польщиков

18.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальная обработка данных промышленных предприятий

наименование дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки Искусственный интеллект и наука о данных

Автор: старший научный сотрудник КНЦ РАН, Заведующий лабораторией
информационных технологий филиала МАГУ в г.Апатиты, канд. тех. наук
Диковицкий Владимир Витальевич

должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

Программа одобрена Кафедрой прикладной информатики информационных технологий

Протокол заседания кафедры от 06.04.2022 № 8

дата

Программа согласована Кафедрой прикладной информатики и информационных технологий

Протокол заседания кафедры от 06.04.2022 № 8

дата

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Сформировать у обучающихся теоретические знания и практические навыки формализации и интеграции разнородных информационных систем и ресурсов в целях их эффективного использования в рамках решения актуальных практических задач промышленных предприятий.

Задачи изучения дисциплины:

- углублённое изучение понятиями области представления знаний, построения интеграционных систем, технологий, языков, и программных средств, применяемых для проведения интеграции информации на различных уровнях;
- формировании теоретических знаний по вопросам методологии разработки ИС;
- формировании навыков выбора наиболее подходящих технологий для разработки различных модулей ИС;
- формировании навыков формализации предметной области для реализации соответствующих процессов в ИС;
- рассмотрение примеров лучшего опыта в разработке интеграционных систем основанных передовых технологиях и программно-аппаратных платформах;
- изучение типовых проблем, решаемых в контексте интеграции данных.

К особенностям интеллектуальных производственных систем относятся: Отсутствие заданного заранее алгоритма решения в задаче управления или координации, возможность наличия скрытых взаимосвязей в управляемых системах и их параметрах, наличие разнообразных систем сбора данных, возможность анализировать данные разного типа: видеоряд, изображения, тексты.

1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Знание основ информатики, программирования, логики, теории сложности вычислений, алгебры, теории чисел в пределах бакалаврской подготовки.

Дисциплина является дополнительным курсом в подготовке профессионального инженера-программиста и предназначена для расширения кругозора и возможностей адаптации специалиста на быстро меняющемся рынке труда в сфере информационных технологий.

1.3. Перечень результатов обучения (learningoutcomes)

В процессе изучения дисциплины обучаемые приобретают следующие

- | | |
|---------------|---|
| знания | <ul style="list-style-type: none">● проблематика, основные понятия и модели формализации и интеграции информационных ресурсов;● спектр современных подходов и технологий интеграции информационных ресурсов;● некоторые наиболее важные и известные технологии интеллектуальных ИС, применимые в промышленном производстве. |
| умения | <ul style="list-style-type: none">● проектировать информационные системы, интегрирующие информационные ресурсы из различных источников;● применять математический и программно-инструментальный аппарат для построения моделей интегрированных информационных ресурсов; |
| навыки | <ul style="list-style-type: none">● проектировать и реализовывать на практике интегрированные информационные ресурсы на основе разнородных базовых источников. |

Дисциплина участвует в формировании компетенций обучающихся по образовательной программе, установленных учебным планом для данной дисциплины. Для оценки достижения компетенций применяются следующие индикаторы.

Компетенции, которые формируются у обучающихся в процессе изучения дисциплины:

№	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код индикатора и индикатор достижения универсальной компетенции
	1	2	3
1	Профессиональные компетенции	ПКП-1-ИИР-ОПК-1 Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ПКП-1-ИИР-ОПК-1.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
		ПКП-3-ИИР-ОПК-3. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ПКП-3-ИИР-ОПК-3.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
		ПКП-5-ИИР-ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПКП-5-ИИР-ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Лекции – 20ак.ч.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																	
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа			Объём активных и интерактивных	Трудоёмкость	
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии	сам. раб. с использованием	текущий контроль (сам. раб.)			промежуточная аттестация (сам. раб.)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																	
Форма обучения: очная																	
Семестр 2	60		2					2				56		24		20	4
	2-25		2-25					2-25				1-1		1-1			
ИТОГО	60		2					2				56		24			4

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации						
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Формы текущего контроля успеваемости		Виды промежуточной аттестации		Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ						
Форма обучения: очная						
Семестр 2			экзамен, устно, традиционная форма	по графику промежуточной аттестации		

2.2. Структура и содержание учебных занятий

№ п.п.	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Кол-во часов
1	Введение в проблему анализа данных: история развития Способы хранения и представления больших объемов данных. Средства и технологии.	лекции	5
		по методическим материалам	3

	Самостоятельное углубленное изучение лекционных материалов по темам		
2	Введение в проблему анализа данных Введение в статистические методы анализа данных. Особенности статистического подхода к анализу данных. Методы статистического анализа данных Самостоятельное углубленное изучение лекционных материалов	лекции	29
		по методическим материалам	15
3	Методы искусственного интеллекта и распознавания образов. Логические методы и средства анализа данных. Методы классификации и кластеризации в анализе данных. Формализация закономерностей. Самостоятельное углубленное изучение лекционных материалов	лекции	5
		по методическим материалам	5
4	Инструментальные средства обработки и анализа данных	лекции	10
		по методическим материалам	5
5.	Промежуточная аттестация	консультации	2
		сам. работа	32
		зачет	2

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины возможно благодаря посещению лекций, участию в обсуждении рассматриваемых вопросов, самостоятельной работе, включающей в себя чтение специальной литературы по разделам темы.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся в рамках данной дисциплины является полезным дополнением к посещению лекций.

Настоящей программой предусмотрены формы самостоятельной работы с использованием методических материалов по тематике курса и источников, указанных в обязательной, дополнительной литературе и интернет-источниках, указанных в данной программе.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Аппарат контроля за усвоением материала включает в себя устный экзамен по итогам курса либо прохождение онлайн-курса СПбГУ «Введение в квантовые вычисления», подтвержденное сертификатом.

При прохождении обучающимся онлайн-курса, оценка выставляется в соответствие с результатами решения задач на онлайн-платформе по следующей схеме:

Освоение онлайн-курса	Оценка ECTS	Аттестация СПбГУ
96-100%	A	Отлично

91-95%	B	Хорошо
86-90%	C	
81-85%	D	Удовлетв.
75-80%	E	
75% и ниже	F	Неудовлетв.

В ходе устного экзамена обучающийся случайным образом выбирает билет, содержащий два вопроса – теоретический материал и задачу. Время на подготовку – 30 минут. При подготовке разрешается пользоваться литературой.

При устной аттестации применяются следующие критерии оценивания по пятибалльной шкале.

При ответе теоретической части билета преподаватель задает дополнительные вопросы, цель которых – проверка понимания обучающимся базовой части курса – математической модели квантовых вычислений.

Для получения оценки «отлично» обучающийся должен ответить теоретическую часть билета, ответить на дополнительные вопросы экзаменатора и решить задачу из своего билета.

Для получения оценки «хорошо» обучающийся должен изложить теоретическую часть билета и ответить на дополнительные вопросы экзаменатора. Допускается неправильное решение задачи из билета.

Для получения оценки «удовлетворительно» обучающийся должен изложить теоретическую часть билета и продемонстрировать понимание математической модели квантовых вычислений в ответах на дополнительные вопросы преподавателя. Допускаются неправильные ответы на сложные дополнительные вопросы и неправильное решение задачи.

Для получения оценки «неудовлетворительно» обучающийся должен продемонстрировать отсутствие базовых знаний о математической модели квантовых вычислений в своих ответах на вопросы экзаменатора.

При устной аттестации применяются следующие критерии оценивания по шкале ECTS.

Оценка «А» ставится в тех же случаях, что и оценка «отлично».

Оценка «В» ставится, если выполнены требования для оценки «хорошо» и при этом в ответе допущено не более двух неточностей.

Оценка «С» ставится, если выполнены требования для оценки «хорошо» и при этом в ответе допущено более двух неточностей.

Оценка «D» ставится, если выполнены требования для оценки «удовлетворительно» и при этом в ответе допущено не более одной грубой ошибки.

Оценка «Е» ставится, если выполнены требования для оценки «удовлетворительно» и при этом в ответе допущено более одной грубой ошибки.

Оценка «F» ставится в тех же случаях, что и оценка «неудовлетворительно».

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Достижение компетенций оценивается при помощи следующих контрольно-измерительных материалов.

№	Код индикатора и индикатор достижения компетенции	Контрольно-измерительные материалы (КИМ) (тестовые вопросы, контрольные задания, кейсы и пр.)
	1	2
1	ПКП-1-ИИР-ОПК-1.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Контрольно-измерительные материалы устного экзамена
2	ПКП-3-ИИР-ОПК-3.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Контрольно-измерительные материалы устного экзамена
3	ПКП-5-ИИР-ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	Контрольно-измерительные материалы устного экзамена

3.1.4.1 Формируемые дисциплиной компетенции

- **ПКП-1-ИИР-ОПК-1** Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
 - **ПКП-3-ИИР-ОПК-3.** Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта
 - **ПКП-5-ИИР-ПК-2.** Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
 - Формируется дисциплиной.
 - Развивается дисциплиной.
 - Полностью сформирована по результатам освоения дисциплины.
- Шкала оценивания:** линейная, определяется долей ответов на экзаменационные вопросы, проверяющих данные компетенции.

3.1.4.2 Контрольно-измерительные материалы (примеры)

Пример списка теоретических вопросов для экзамена:

1. Введение в проблему анализа данных: история развития
2. Способы хранения и представления больших объемов данных.
3. Средства и технологии.
4. Введение в проблему анализа данных
5. Введение в статистические методы анализа данных.
6. Особенности статистического подхода к анализу данных.
7. Методы статистического анализа данных
8. Методы искусственного интеллекта и распознавания образов.
9. Логические методы и средства анализа данных.
10. Методы классификации и кластеризации в анализе данных.
11. Формализация закономерностей.
12. Инструментальные средства обработки и анализа данных

Проверяемые компетенции: ПКП-1-ИИР-ОПК-1, ПКП-3-ИИР-ОПК-3, ПКП-5-ИИР-ПК-2

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Для оценки содержания и качества учебного процесса может применяться тестирование в соответствии с методикой и графиком, утверждаемым в установленном порядке.

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

К чтению лекций должны привлекаться преподаватели, имеющие ученую степень доктора или кандидата наук (в том числе степень PhD, прошедшую установленную процедуру признания и установления эквивалентности) и/или ученое звание профессора или доцента.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Учебно-вспомогательный и инженерно-технический персонал должен иметь соответствующее образование и обладать навыками организации работы с пользовательскими программными продуктами в локальной сети компьютерного класса и в Интернете.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбГУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Стандартное оборудование, используемое для обучения в СПбГУ. MS Windows, MS Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, Acrobat Reader DC, WinZip, Антивирус Касперского.

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Специализированное оборудование не требуется.

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Нет.

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Мел.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список литературы

1. Голицына О.Л. Информационные системы Москва Издательство ФОРУМ, 2018. 448 с. – ЭР По подписке СПбГУ. – URL: <https://proxy.library.spbu.ru/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat07918a&AN=spsu.znaniy338175&lang=ru&site=eds-live&scope=site> (дата обращения: 06.10.2021).
2. Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Распределенные Информационные Системы. 2-е изд., стер. ed. Издательство “Лань”; 2021. 240 с. – ЭР По подписке СПбГУ. – URL: <https://proxy.library.spbu.ru/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat07918a&AN=spsu.lanbook179622&lang=ru&site=eds-live&scope=site>

3. Варфоломеева А.О., Коряковский А.В., Романов В.П. Информационные Системы Предприятия. Инфра-М; 2019. 330 с. – ЭР По подписке СПбГУ. – <https://proxy.library.spbu.ru/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat07918a&AN=spsu.znaniy333591&lang=ru&site=eds-live&scope=site>
4. Чио К., Фримэн Д. Машинное обучение и безопасность // Москва: ДМК Пресс. 2020. 388 с. ISBN: 978-5-97060-713-8. – ЭР по подписке СПбГУ: <https://proxy.library.spbu.ru/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat07918a&AN=spsu.lanbook131707&lang=ru&site=eds-live&scope=site>
5. Дж. Вандер Плас. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение // СПб: Питер. 2018. 576 с. ISBN: 978-5-49603-068-7 – ЭР по подписке СПбГУ: <https://proxy.library.spbu.ru/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat07918a&AN=spsu.ibooksruRUIBOOKbooks356721&lang=ru&site=eds-live&scope=site>

3.4.2 Перечень иных информационных источников, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронные ресурсы Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ

- Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: <https://library.spbu.ru/>
- Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: http://old.library.spbu.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
- Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ: <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/>
- Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ: http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?resource_type=8&name=rures .
- Перечень ресурсов и баз данных по тематике Математика <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?subject=1>
- Перечень ресурсов и баз данных по тематике Информатика <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?subject=93>

Раздел 4. Разработчики программы

Диковицкий Владимир Витальевич

канд. тех. наук, старший научный сотрудник КНЦ РАН

Заведующий лабораторией информационных технологий филиала МАГУ в г.Апатиты

+7 902 136 48 88

dikovitsky@iimm.kolasc.net.ru