

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 07.03.2022 15:09:55
Уникальный программный ключ:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.02. ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
09.03.03 Прикладная информатика

Профили

«Прикладная информатика в управлении IT-проектами»

Рабочая программа дисциплины «Основы искусственного интеллекта». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2021. 13 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (№ 922 от 19.09.2017)

Автор: канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры ИТ _____ Н.В. Бужинская

Одобен на заседании кафедры ИТ 24 апреля 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ИТ _____ М.В. Мащенко

Рекомендован к печати методической комиссией ФЕМИ 27 апреля 2021 г., протокол № 6.

Председатель методической комиссии ФЕМИ _____ Н.З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.

© Н.В. Бужинская, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Учебно-тематический план	6
4.3. Содержание дисциплины.....	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	6
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	8
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	8
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	9
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	11
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование знаний и умений студентов в области разработки и применения интеллектуальных информационных систем.

Задачи:

- сформировать знания об интеллектуальных технологиях и наиболее перспективных прикладных сферах их применения;
- рассмотреть практическое применение интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности;
- сформировать практические навыки, связанные с разработкой и адаптацией интеллектуальных информационных систем;
- рассмотреть особенности настройки, эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы искусственного интеллекта» является дисциплиной модуля предметной подготовки по направлению 09.03.03 Прикладная информатика. Реализуется кафедрой информационных технологий в 3-4 семестрах.

Данная дисциплина является продолжением изучения таких дисциплин как, «Алгоритмизация и программирование», «Высокоуровневые методы информатики и программирования» и др. Полученный при изучении опыт деятельности может быть полезен студентам в выполнении учебных проектов и оформлении выпускных квалификационных работ.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Организует исследование объектов профессиональной деятельности

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Профессиональные	ПК-2. Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение.	ПК-2.1. Знает структуру и технологии разработки прикладного ПО. ПК-2.2. Знает современные языки и среды программирования. ПК-2.3. Умеет использовать основные технологии разработки программных продукты. ПК-2.4. Адаптирует прикладное программное обеспечение под нужды организации.
Профессиональные	ПК-5. Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.	ПК-5.1. Знает понятие, структуру и классификацию информационных систем. ПК-5.2. Знает правила настройки информационных систем. ПК-5.3. Знает основную документацию для сопровождения ИС. ПК-5.4. Умеет настраивать и эксплуатировать информационные системы и сервисы. ПК-5.5. Планирует сопровождение информационных систем разного типа и разрабатывает необходимую документацию для этого процесса.
Профессиональные	ПК-8. Способность принимать участие в организации ИТ инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.	ПК-8.1. Знает основы информационной безопасности при организации ИТ инфраструктуры ПК-8.2. Знает основные возможности и правила для организации ИТ инфраструктуры предприятия. ПК-8.3. Умеет создать безопасную ИТ инфраструктуру предприятия.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Вид работы	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	216
Контактная работа, в том числе:	74
Лекции	28
Практические занятия	46
Самостоятельная работа	142
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	36
Подготовка к зачету, сдача зачета	

4.2. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия		
Тема 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем	28	4	4	20	Проверка отчетов
Тема 2. Модели представления знаний	44	6	10	28	Проверка отчетов
Итого за 5 семестр:	72	10	14	48	
Тема 3. Основы работы с ИИС	48	12	16	20	Проверка отчетов
Тема 4. Основные направления развития и применения искусственного интеллекта	60	6	16	38	Проверка отчетов
Экзамен	36	0	0	36	
Итого за 6 семестр:	144	18	32	94	
Итого:	216	28	46	142	

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Общая характеристика интеллектуальных информационных систем

Понятие интеллектуальной информационной системы (ИИС), основные свойства. Общая характеристика ИИС как систем, базирующихся на знаниях. Классификация ИИС.

Новые информационные технологии и классы трудно формализуемых задач в автоматизированных системах обработки информации и управления. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Проблемы разработки ИИС.

Экспертные системы

Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.

Тема 2. Модели представления знаний

Организация базы знаний в ИИС

Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС. Рассуждения на основе дедукции, индукции, абдукции, аналогии. Нечеткий вывод знаний. Немонотонность вывода. Статические и динамические экспертные системы.

Приобретение знаний. Извлечений знаний из данных. Проблема представления знаний. Необходимые условия представления знаний. Общая схема процесса извлечения и представления знаний. Классификация моделей представления знаний. Принципиальные различия в представлении четких и нечетких знаний. Общая характеристика подходов к формализации знаний. Языки представления знаний.

Продукционные модели представления знаний

Понятие продукционной модели, правила формирования условий (антецедентов) и действий (консеквентов). Продукционная модель, как основа для построения решателя или механизма логического вывода. Граф И/ИЛИ и поиск данных. Влияние структурированности базы данных, числа правил-продукций и логики работы интерпретатора на эффективность продукционных систем.

Представление знаний в виде фреймов

Понятие фрейма. Кластеризация знаний. Стереотипные знания и способы их описания на основе фреймов. Принцип наследования информации как способ уменьшения избыточности описания знаний. Описание знаний о предметной области на основе сети фреймов. Описание декларативных и процедурных знаний с помощью фреймов. Логика работы фреймовых систем (создание экземпляра фрейма, его активизация и организация вывода).

Представление знаний на основе формальных систем

Представление знаний с помощью логики предикатов. Выводы в естественной дедуктивной системе. Получение выводов и операции со знаниями на основе принципа резолюции. Модели представления знаний на основе семантической сети. Этапы формализации семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и графические средства ее процедурного представления на основе семантической сети.

Формализация нечетких экспертных знаний

Понятие и виды нечеткости в инженерии знаний. Нечеткость на основе многозначности интерпретации и методы ее устранения. Метод релаксации. Модель доски объявлений. Ненадежные знания и выводы. Разбиение задач с ненадежными данными. Субъективный Байесовский метод. Вероятностная логика. Неполные знания и немонотонная логика. Нечеткие отношения.

Тема 3. Основы работы с ИИС

Архитектура ИИС

Структура и состав компонентов базового ядра ИИС. Место, структура и состав систем информационной поддержки этапов принятия решений (СИПР). Типы СИПР. Примеры ИИС для решения задач диспетчерского управления, планирования и гибких автоматизированных производств.

Базы знаний ИИС

Понятие базы знаний, ее отличие от базы данных. Принципы организации баз знаний. Основные этапы разработки базы знаний.

Механизмы логического вывода

Стратегия управления и механизм вывода в ИИС. Общие методы поиска решений в пространстве состояний: методы перебора, эвристические методы поиска, метод редукции. Дедуктивные методы поиска решений: на основе логики предикатов первого порядка, методом Эрбрана и методом резолюций. Методы поиска решений в больших пространствах состояний. Методы поиска решений в условиях нечеткости знаний: недетерминированность управления выводом, метод выводов на основе теории Демстера-Шафера, на основе немонотонной логики.

Интерфейсы пользователя ИИС

Трехкомпонентная (зрительная, лингвистическая и сценарная) организация интерфейса пользователя (ИП) ИИС. Влияние новых информационных технологий на реализацию интеллектуального сервиса ИП. Объяснение и обоснование решений в ИИС. Объектный подход к проектированию ИП. Основные этапы технологии проектирования интеллектуальных систем ИП. Основные этапы технологии проектирования интеллектуальных ИП. Интерфейс эксперта и пользователя.

Этапы проектирования и стадии существования ИИС

Автоматизированные и неавтоматизированные технологии проектирования ИИС. Исходные данные для проектирования ИИС. Методы управления ресурсами, процессами,

знаниями, как основа для проектирования ИИС. Риск проекта ИС. Компоненты проектирования. Стадии разработки, модели представления, уровни детализации. Этапы проектирования экспертной системы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Стадии существования (жизненные циклы) системы: демонстрационный прототип, исследовательский прототип, действующий прототип, промышленная система, коммерческая система.

Инструментальные средства разработки ИИС

Программные средства разработки и реализации ИИС: универсальные языки программирования, универсальные языки представления знаний и программные оболочки. Краткая характеристика программных средств AutoLisp, Prolog, РЕФАЛ и др. Технические средства разработки и реализации ИИС: AutoLisp и Prolog-процессоры.

Тема 4. Основные направления развития и применения искусственного интеллекта

Нейронные сети

Модель искусственного нейрона. Модели нейронных сетей. Построение нейронной сети. Обучение нейронных сетей. Практическое применение нейросетевых технологий. Нейрокомпьютеры.

Перспективы развития ИИС

Генетические алгоритмы. Методы эволюционного программирования. Генетическое и эволюционное программирование. Интеллектуальные мультиагентные системы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение по дисциплине «Основы искусственного интеллекта» целесообразно построить с использованием компетентностного подхода, в рамках которого образовательный процесс строится с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов.

Теоретическая часть курса посвящена обзору методов и средств работы с документацией проекта. Для ее изучения используются интерактивные лекции (проблемные, демонстрационные и др.).

Основными методами, используемыми на практических занятиях, будут: метод демонстрационных примеров, мастер-класс, практикум с использованием практико-ориентированных задач и проектная технология.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает изучение вопросов, вынесенных за рамки аудиторных занятий, расширение и углубление знаний по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. При подготовке к практическим занятиям студенты изучают технологии искусственного интеллекта, решают задачи, разрабатывают программные продукты.

Проверка качества усвоения знаний в течение семестра осуществляется на каждом лабораторном занятии как в устной (обсуждение изученной литературы), так и в письменной (проверка отчетов) форме.

Подобное разнообразие видов текущего контроля дает основания для объективной оценки уровня подготовки каждого студента.

Тематика занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Кол-во ауд. часов
5 семестр		
1	Представление знаний в интеллектуальных системах.	2
2	Обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных системах	2
3	Интеллектуальная система планирования производства	2
4	Представление данных в виде фреймов	2
5	Продукционные модели представления знаний	2
6	Семантические сети	2
7	Решение задач	2
	Итого:	14 ч.
6 семестр		
1	Применение ИИС для решения задач диспетчерского управления, планирования и гибких автоматизированных производств.	2
2	Принципы организации баз знаний.	2
3	Методы поиска	2
4	Требования к экспертным системам	2
5	Этапы проектирования экспертной системы	2
6	Сопоставление правил, фактов и вопросов на языке Пролог	2
7	Работа со структурами на языке Пролог	2
8	Операторы и операции языка Пролог	2
9	Сопоставление в языке Пролог	2
10	Представление списков в языке Пролог	2
11	Визуальное программирование в Пролог	2
12	Решение задач	2
13	Языки логического программирования	2
14	Решение задач	2
15	Решение задач аппроксимации и прогноза данных с помощью ИИС	2
16	Разработка нейронной сети для заданной предметной области	2
	Итого:	32 ч.

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль усвоения знаний ведется по итогам представления выполненных самостоятельных заданий и защиты отчетов по практическим занятиям; участия в дискуссиях на лекционных занятиях, проверки составленного глоссария и результатов тестирования. Текущий контроль учебных достижений студентов может быть проведен с использованием накопительной балльно-рейтинговой системы оценки в соответствии с Положением о НБРС.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена в четвертом семестре, на которых теоретические знания студентов проверяются в ходе устного ответа на вопросы.

Вопросы к экзамену

1.Экспертная система. Место теории экспертных систем в искусственном интеллекте.

2.Искусственный интеллект. Основные направления исследований в искусственном интеллекте.

3. Экспертиза. Схематичное описание работы эксперта.
4. Понятия «предметная область» и «знание». Виды знаний: факты, правила и метазнания.
5. Генезис теории экспертных систем.
6. Основные функции и структура экспертной системы.
7. Преимущества и недостатки экспертных систем в сравнении с настоящими экспертами.
8. Типы задач, решаемых экспертными системами.
9. Компетентность, символичные рассуждения, глубина и самосознание экспертной системы.
10. Процесс мышления человека и его имитация средствами экспертных систем.
11. Представление знаний семантическими сетями.
12. Характеристика иерархических и функциональных семантических сетей, сценариев и семантических сетей общего вида.
13. Логические выводы в семантических сетях.
14. Представление знаний фреймовыми системами. Принципы работы фреймовых систем.
15. Выводы на знаниях, представленных фреймовой системой.
16. Понятие продукции. Структура продукционной системы.
17. Представление знаний продукционными системами. Представление базы знаний продукционной системы.
18. Выводы на знаниях, представленных продукциями.
19. Модель доски объявлений – разновидность продукционной системы.
20. Логическая модель представления знаний. Алфавит логики предикатов.
21. Общая характеристика логики предикатов, используемой в логической модели представления знаний.
22. Представление рассуждений средствами логики предикатов.
23. Представление нечетких знаний.
24. Сущность математического подхода к решению задач. Основные проблемы при создании экспертных систем.
25. Условия и целесообразность разработки экспертных систем.

Примеры практических заданий

1. Написать программу на языке Пролог определения форм объектов: круг, пирамида, цилиндр.
2. Написать программу на языке Пролог определения данных по сотруднику фирмы: дата рождения, место рождения, стаж и др.
3. Написать программу на языке Пролог определения, чем должен быть занят в данный момент времени конкретный человек.
4. Написать программу на языке Пролог определения, является ли заданный Треугольник прямоугольным.
5. Описать нейронную сеть распознавания 2-х букв алфавита.
6. Описать нейронную сеть принятия решения, что делать после 18-00 в выходные дни.
7. Написать на языке Пролог программу нахождения числа, среди двух чисел.
8. Написать на языке Пролог программу для определения стоимости покупок.
9. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).
10. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).

11. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Автопарк» (пассажирские перевозки)

Критерии оценки устного ответа на вопрос

- полнота ответа;
- лаконичность ответа и умение выделить главное;
- соответствие современным достижениям науки;
- логичность ответа и умение построить завершённую монологическую речь;
- научно-популярный (деловой) стиль изложения;
- наличие практических примеров из жизни или профессиональной деятельности.

Критерии выполнения практического задания

- точность и рациональность алгоритмов;
- отсутствие ошибок;
- соответствие расчетных значений эталонным.

Критерии оценивания ответов на экзамене

Оценка **«Отлично»** выставляется студентам, показавшим глубокое знание теоретической части курса, при развернутом ответе на теоретический вопрос, умение проиллюстрировать изложение материала практическими приемами, грамотных ответах на дополнительные вопросы преподавателя, а также выполнившим практическое задание.

Оценка **«Хорошо»** выставляется студентам, показавшим достаточное знание теоретического вопроса, умение проиллюстрировать часть изложенного материала примерами, отвечать на дополнительные вопросы преподавателя и выполнившим практическое задание без существенных ошибок. При ответе на теоретический вопрос и представлении практического задания допускаются незначительные ошибки.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется студентам, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответе на вопрос билета и дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории (не ответил на теоретический вопрос), не умеет применять теоретические знания на практике, не показал знания основных понятий курса или не приступил к разработке практического задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература: *указывается до 5 наименований не старше 5 лет*

1. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Е. П. Богданов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. — 112 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139228> (дата обращения: 26.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 130 с. — ISBN 978-5-00101-908-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151502> (дата обращения: 26.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Чесалин, А. Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности : учебное пособие / А. Н. Чесалин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 155 с. — ISBN 978-5-7339-1589-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182429> (дата обращения: 26.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Чесалин, А. Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности. Практикум : учебное пособие / А. Н. Чесалин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163838> (дата обращения: 26.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература: *указывается до 5 наименований не старше 5 лет*

1. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08684-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/452220> (дата обращения: 06.03.2020).

2. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12256-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/452357> (дата обращения: 06.03.2020).

3. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12258-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/451185> (дата обращения: 06.03.2020).

4. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-2649-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87461.html> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Сетевые ресурсы (*указываются при необходимости обращения обучающихся при выполнении практических заданий*):

1. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3627/869/lecture/31731> (дата обращения: 18.02.2020).

Программное обеспечение общего и профессионального назначения:

LibreOffice
Microsoft Visual Studio,
Expressions и
Embedded.
Microsoft Visio,
OneNote,
Project.
Серверы Microsoft SQL,
BizTalk
SharePoint

Сублицензионный договор № Tr000142285 от 16.02.2017 г., продление 02.08.2018 г.
№ счета 5024818829

Бесплатное ПО:

GIMP, Inkscape, Paint Net
7-Zip
Blender
Ramus Educational
Python, Dev C++
Net Beans IDE
Python 3.6.

Информационные системы и платформы:

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с доступом в интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.