

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбиков Бадикто Баторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2024 20:21:34
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»**

Экономический факультет

СОГЛАСОВАНО
Заведующий
выпускающей кафедрой
Информатика и
информационные
технологии в экономике

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического
факультета

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины (модуля)

Б1.В.12 Интеллектуальные информационные системы

Направление подготовки 09.09.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

Прикладная информатика в экономике АПК

бакалавр

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра
Разработчик (и)

Информатика и информационные технологии в
экономике

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:
Председатель методической
комиссии экономического
факультета

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Заведующий методическим
кабинетом УМУ

подпись

И.О.Фамилия

Улан – Удэ, 2022

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), практики в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
Профессиональные компетенции					
ПКС-3	способность проектировать ИС по видам обеспечения	ИД-1 _{ПКС-3.1} Знает инструменты и методы проектирования ИС, инструменты и методы верификации, принципы построения архитектуры программного обеспечения, методы управления проектами	Знает инструменты и методы проектирования ИИС, инструменты и методы верификации, принципы построения архитектуры программного обеспечения ИИС	Умеет проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение	Владеет навыками разработки архитектурной спецификации ИИС, проектирования структуры данных, подтверждения выполнения работ
		ИД-2 _{ПКС-3.2} Умеет проектировать архитектуру ИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИС, использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, распределять работы и контролировать их выполнение			
		ИД-3 _{ПКС-3.3} Разрабатывает архитектурную спецификацию ИС, проектирует структуры данных, подтверждение выполнения работ			

**2. РЕЕСТР
элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Перечень экзаменационных вопросов
	Критерии оценки к экзамену
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)	Не предусмотрены
3. Средства для текущего контроля	Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов
	Критерии оценки контрольных вопросов
	Шкала оценивания
	Комплект заданий для лабораторных работ
	Критерии оценки лабораторных работ
	Шкала оценивания
	Кейс-задачи
	Критерии оценки кейс-задач
	Шкала оценивания
	Вопросы для самоподготовки
	Шкала оценивания
Критерии оценки вопросов для самоподготовки	

3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ПКС-3. способность проектировать ИС по видам обеспечения	ИД-1 _{ПКС-3.1}	Полнота знаний	Знает инструменты и методы проектирования ИИС, инструменты и методы верификации, принципы построения архитектуры программного обеспечения ИИС	Не знает инструменты и методы проектирования ИИС, инструменты и методы верификации, принципы построения архитектуры программного обеспечения ИИС	Знает частично инструменты и методы проектирования ИИС, инструменты и методы верификации, принципы построения архитектуры программного обеспечения ИИС	Знает на хорошем уровне инструменты и методы проектирования ИИС, инструменты и методы верификации, принципы построения архитектуры программного обеспечения ИИС	Знает на высоком уровне инструменты и методы проектирования ИИС, инструменты и методы верификации, принципы построения архитектуры программного обеспечения ИИС	Перечень вопросов к экзамену, комплект вопросов для устного опроса, комплект заданий для лабораторных работ, кейс-задачи, комплект вопросов для самоподготовки
	ИД-2 _{ПКС-3.2}	Наличие умений	Умеет проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение	Не умеет проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение	Умеет частично проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение	Умеет достаточно проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение	Умеет уверенно проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение	
	ИД-3 _{ПКС-3.3}	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение.	Не владеет навыками проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение.	Владеет частично навыками проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение.	Владеет на хорошем уровне навыками проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение.	Владеет уверенно навыками проектировать архитектуру ИИС, проверять (верифицировать) архитектуру ИИС, распределять работы и контролировать их выполнение.	

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Б1.В.14 Интеллектуальные информационные системы	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)	
1	2
Цель промежуточной аттестации	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена	устный
Процедура проведения экзамена	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в оценочных материалах по дисциплине

Перечень экзаменационных вопросов

1. Основные понятия и определения искусственного интеллекта (ПКС-3).
2. История развития и подходы к созданию систем искусственного интеллекта (ПКС-3).
3. Логические модели (ПКС-3).
4. Традиционная логика (ПКС-3).
5. Основы логики высказываний (ПКС-3).
6. Синтаксис и семантика логики высказываний (ПКС-3).
7. Исчисление высказываний (ПКС-3).
8. Основы логики предикатов первого порядка (ПКС-3).
9. Синтаксис и семантика логики предикатов первого порядка (ПКС-3).
10. Исчисление предикатов (ПКС-3).
11. Достоинства и недостатки логики предикатов первого порядка (ПКС-3).
12. Классификация языков программирования (ПКС-3).
13. Основные понятия Пролога (ПКС-3).
14. Краткие сведения об операциях и встроенных предикатах TurboProlog (ПКС-3).
15. Процедура вывода в Прологе (ПКС-3).
16. Рекурсия в Прологе и способы организации циклов (ПКС-3).
17. Работа со списками (ПКС-3).
18. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта (ПК-3).
19. Краткий обзор прикладных интеллектуальных информационных систем (ПК-3).
20. Данные и знания (ПКС-3).
21. Классификация знаний (ПКС-3).
22. Модели представления знаний (ПКС-3).
23. Представление знаний продукциями (ПКС-3).
24. Вывод в продукционных системах (ПКС-3).
25. Системы активизации продукций (ПКС-3).
26. Достоинства и недостатки продукционной модели знаний (ПКС-3).
27. Представление знаний семантическими сетями (ПКС-3).
28. Классификация семантических сетей (ПКС-3).
29. Достоинства и недостатки семантических сетей (ПКС-3).
30. Концептуальные графы (ПКС-3).
31. Представление знаний фреймами (ПКС-3).
32. Примеры описания предметной области с помощью фреймовых ЯПЗ (ПКС-3).

33. Достоинства и недостатки фреймовой модели представления знаний (ПКС-3).
34. Онтологии и семантическая паутина (ПКС-3).
35. URI (IRI) (ПКС-3).
36. RDF, RDFS и OWL (ПКС-3).
37. Классическая теория оптимизации (ПКС-3).
38. Математическое программирование (исследование операций) (ПКС-3).
39. Имитационное моделирование (ПКС-3).
40. Эвристический подход к оптимизации (ПКС-3).
41. Виды нечеткости знаний (ПКС-3).
42. Способы устранения и/или учета нечеткости знаний (ПКС-3).
43. Учет недетерминированности вывода (ПКС-3).
44. Устранение многозначности (ПКС-3).
45. Учет неточности и ненадежности знаний и выводов (ПКС-3).
46. Учет неполноты знаний и немонотонная логика (ПКС-3).
47. Основные сведения об эволюционных вычислениях (ПК-3).
48. Генетические алгоритмы (ПКС-3).
49. Основные отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений (ПКС-3).
50. Последовательность работы генетического алгоритма (ПКС-3).
51. Распознавание образов (ПКС-3).
52. Математическая модель нейрона (ПКС-3).
53. Классификация искусственных нейронных сетей (ПКС-3).
54. Алгоритм обратного распространения ошибки (ПКС-3).
55. Инженерия знаний (ПКС-3).
56. Основные сведения об экспертных системах (ПКС-3).
57. Жизненный цикл экспертных систем (ПКС-3).
58. Структурирование (концептуализация) знаний (ПКС-3).
59. Формализация знаний (ПКС-3).

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
5.1. Критерии оценки к экзамену

Оценка «отлично» (86100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (7185 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (5670 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится

обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

Комплект вопросов для устного опроса

I. Математические и программные основы искусственного интеллекта

1. Дайте определение понятиям: «интеллект», «искусственный интеллект», «алгоритм».
2. Назовите основное отличие «интеллектуальных» задач от «неинтеллектуальных».
3. Назовите основные идеи, на которых базируются нейрокибернетический и логический подходы к созданию систем искусственного интеллекта.
4. Перечислите достоинства и недостатки нейрокибернетического и логического подходов.
5. Дайте определение понятиям: «терм», «предикат», «формула».
6. Назовите кванторы переменных и особенности их применения.
7. Перечислите основные отличия логики предикатов от логики высказываний.
8. Назовите язык программирования, реализующий логику предикатов первого порядка.
9. Перечислите достоинства и недостатки логики предикатов первого порядка.
10. Перечислите и дайте характеристику основным категориям языков программирования.
11. Перечислите и дайте характеристику разновидностям предложений в Прологе.
12. Какие символы используются в Прологе для обозначения логических операций «И», «ИЛИ» и «импликация»?
13. Что такое «фраза Хорна»?
14. Дайте определение понятиям: «свободная переменная», «связанная переменная», «анонимная переменная».
15. Какой метод используется в Прологе для поиска решения (доказательства цели)?
16. Что понимается под рекурсией в программировании?
17. Перечислите основные способы организации циклов в Прологе.
18. Что понимается под «головой» и «хвостом» списка?

II. Основные направления искусственного интеллекта

1. Перечислите основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
2. Дайте характеристику задачам, решаемых с помощью экспертных систем.
3. Перечислите основные разновидности систем извлечения новых знаний.
4. Перечислите основные свойства декларативных знаний.
5. Перечислите основные отличия знаний от данных.
6. Дайте определение понятию «знания».
7. Перечислите разновидности знаний по способу представления и использования их в интеллектуальных информационных системах.
8. Перечислите основные модели представления знаний.
9. Что называется «ядром продукции»?
10. Назовите основное отличие «прямого» вывода в продукционных системах от «обратного».
11. Назовите назначение системы активизации продукций.
12. Перечислите основные стратегии (подходы) управления выполнением продукций.
13. Перечислите достоинства и недостатки продукционной модели знаний.
14. Дайте определение понятию «фрейм».
15. Перечислите основные компоненты (параметры) фрейма.
16. Назовите взаимосвязь основных понятий фреймовой и объектно-ориентированной моделей представления знаний.
17. Перечислите достоинства и недостатки фреймовой модели представления знаний.
18. Перечислите основные языки онтологического представления знаний.

Критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
85-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Комплект заданий для лабораторных работ

1. Математические и программные основы искусственного интеллекта

1. Составить предложения факты в задаче о родственных отношениях в семье.
2. Составить предложения-правила в задаче о родственных отношениях в семье.
3. Выполнить программу о родственных отношениях в семье.
4. Добавить в программу о родственных отношениях в семье предложения, определяющие отношение «предок».
5. Определить предложение-транзитивное замыкание и предложение-рекурсия.
6. Исследовать ход выполнения программы с помощью трассировки.
7. Решить задачу объединения двух списков в один с помощью определения предиката с кортежем длины 3.
8. Сформировать таблицу логического вывода решенной задачи.

Критерии оценивания

правильность выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с вариантом;

- степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной работы;
- способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
- качество подготовки отчета по лабораторной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
85100 баллов «отлично»	Выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
7185 баллов «хорошо»	Выполнены все задания лабораторной работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
5670 баллов «удовлетворительно»	Выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Кейс-задача (Основные направления искусственного интеллекта)

Задача эффективного вложения капитальных вложений (инвестиций) для переустройства участка железной дороги.

Описание ситуации

Между станциями А и Б имеется железнодорожный путь сообщения (рис.1). На нем действует ряд ограничений скорости движения поездов. Каждое дополнительное ограничение скорости приводит к тому, что на проход поезда по участку затрачиваются дополнительное время, топливо (электроэнергия) и эксплуатационные расходы. Соответственно, если устранить эти ограничения, то дорога будет получать доход, равный сумме затрачиваемых расходов. Для получения максимального дохода (сведения дополнительных затрат к нулю) требуется устранить все ограничения скорости. Но так как дорога обладает ограниченными финансовыми возможностями (выделяемым объемом капитальных вложений) одновременное устранение всех ограничений невозможно. Кроме этого, могут быть определены другие требования на выбор мероприятий, направленных на устранение ограничений скорости. Например: срок окупаемости плана мероприятий должен быть не менее заданного; подразделения, выполняющие мероприятия, должны освоить определенный минимальный объем капвложений и т.д.

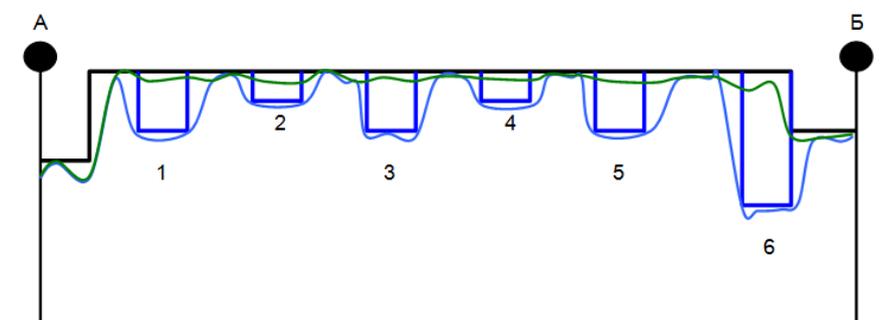


Рис. 1. Допускаемые скорости и скорости движения поезда

Условные обозначения:

- эпюра допускаемой скорости движения поезда без учета дополнительных ограничений;
- дополнительные ограничения скорости;
- скорость движения поезда без учета дополнительных ограничений;
- скорость движения поезда с учетом дополнительных ограничений.

Исходные данные

Примем, что по железнодорожному пути выполняется ежесуточный пропуск 10 однотипных грузовых поездов ($N_{пзд} = 10$ шт.). На пути действует 6 дополнительных ограничений скорости. Характеристика ограничений, а также соответствующих мероприятий по их устранению приведена в табл.1. Мероприятия отсортированы по сроку окупаемости, т.е. в начале таблицы мероприятия, дающие максимальные эффект (максимальную отдачу от капвложений).

Таблица 1 – Характеристика дополнительных ограничений скорости и мероприятий по их устранению

№ ограничения	Причина ограничения (мероприятие по устранению ограничения)	Дополнительные эксплуатационные расходы на проход одного поезда ΔC_i , руб.	Потребные капвложения на устранение ограничения K_i , руб.	Срок окупаемости $T_{ок}$, лет	Подразделение, выполняющее мероприятие
6	Кривая малого радиуса $R = 300$ м (увеличение радиуса $R = 1000$ м)	250	2 000 000	2,2	ПМС219
1	Кривая малого радиуса $R = 350$ м (увеличение радиуса $R = 1000$ м)	200	2 500 000	3,4	ПМС219
2	Деформация опоры моста (укрепление опоры моста)	200	3 500 000	4,8	МСО9
5	Дефект трубы (замена оголовка трубы)	250	4 500 000	4,9	МСО9
3	Кривая малого радиуса $R = 400$ м (увеличение радиуса $R = 1200$ м)	150	4 200 000	7,7	ПМС219
4	Дефект трубы (замена оголовка трубы)	130	5 000 000	10,5	МСО9

Примечания.

1) Срок окупаемости отдельного мероприятия применительно к рассматриваемой задаче

$$T_{ок_i} = \frac{K_i}{365 \cdot N_{пзд} \cdot \Delta C_i}$$

рассчитывается по формуле:

2) В качестве подразделений, которые могут выполнять мероприятия, выбраны:

ПМС219 – путевая машинная станция, выполняющая работы по земляному полотну и верхнему строению пути;

МСО9 – мостостроительный отряд, выполняющий работы по искусственным сооружениям.

Постановка задачи

Составить план (выбрать) мероприятий, направленных на устранение дополнительных ограничений скорости, чтобы капитальные вложения в мероприятия плана окупались в минимально короткий срок (принесли максимальный доход) при безусловном выполнении заданных требований на характеристики плана (решение задачи).

Срок окупаемости всего плана мероприятий рассчитывается по формуле:

$$T_{ок} = \frac{1}{365 \cdot N_{пзд}} \cdot \frac{\sum_i K_i}{\sum_i \Delta C_i}$$

В качестве требований на характеристики плана выступают следующие:

суммарные капвложения не должны превышать 12 000 000 руб.;

ПМС219 (путевая машинная станция) должна освоить не менее 3 000 000 руб.;

МСО9 (мостостроительный отряд) должен освоить не менее 4 500 000 руб.

Таким образом требуется найти план с минимальным сроком окупаемости

$$T_{ок} \rightarrow \min$$

с учетом следующих требований:

$$\sum_i K_i \leq 12\,000\,000, \quad (O_1)$$

где i соответствует мероприятиям, включенным в план;

$$\sum_{pms} K_{pms} \geq 3\,000\,000, \quad (O_2)$$

где pms соответствует мероприятиям, включенным в план и выполняемыми ПМС219;

$$\sum_{mso} K_{mso} \geq 4\,500\,000, \quad (O_3)$$

где mso соответствует мероприятиям, включенным в план и выполняемыми МСО9.

Критерии оценивания

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;

- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
85-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

Комплект вопросов для самоподготовки

1. Основные понятия и определения искусственного интеллекта.
2. История развития и подходы к созданию систем искусственного интеллекта.
3. Логические модели.
4. Традиционная логика.
5. Основы логики высказываний.
6. Синтаксис и семантика логики высказываний.
7. Исчисление высказываний.
8. Основы логики предикатов первого порядка.
9. Синтаксис и семантика логики предикатов первого порядка.
10. Исчисление предикатов.
11. Достоинства и недостатки логики предикатов первого порядка.
12. Классификация языков программирования.
13. Основные понятия Пролога.
14. Краткие сведения об операциях и встроенных предикатах TurboProlog.
15. Процедура вывода в Прологе
16. Рекурсия в Прологе и способы организации циклов.
17. Работа со списками.
18. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
19. Краткий обзор прикладных интеллектуальных информационных систем.
20. Данные и знания.
21. Классификация знаний.
22. Модели представления знаний.
23. Представление знаний продукциями.
24. Вывод в продукционных системах.
25. Системы активизации продукций.
26. Достоинства и недостатки продукционной модели знаний.
27. Представление знаний семантическими сетями.
28. Классификация семантических сетей.
29. Достоинства и недостатки семантических сетей.
30. Концептуальные графы.
31. Представление знаний фреймами.
32. Примеры описания предметной области с помощью фреймовых ЯПЗ.
33. Достоинства и недостатки фреймовой модели представления знаний.
34. Онтологии и семантическая паутина.
35. URI (IRI).
36. RDF, RDFS и OWL.
37. Классическая теория оптимизации.

38. Математическое программирование (исследование операций).
39. Имитационное моделирование.
40. Эвристический подход к оптимизации.
41. Виды нечеткости знаний.
42. Способы устранения и/или учета нечеткости знаний.
43. Учет недетерминированности вывода.
44. Устранение многозначности.
45. Учет неточности и ненадежности знаний и выводов.
46. Учет неполноты знаний и немонотонная логика.
47. Основные сведения об эволюционных вычислениях.
48. Генетические алгоритмы.
49. Основные отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений.
50. Последовательность работы генетического алгоритма.
51. Распознавание образов.
52. Математическая модель нейрона.
53. Классификация искусственных нейронных сетей.
54. Алгоритм обратного распространения ошибки.
55. Инженерия знаний.
56. Основные сведения об экспертных системах.
57. Жизненный цикл экспертных систем.
58. Структурирование (концептуализация) знаний.
59. Формализация знаний.

Критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
85-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 12 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.