

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «08» февраля 2024 г. № 11

**Б1.В.ДВ.08.01 Системы искусственного интеллекта**  
**рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль – Цифровая инженерия транспортных процессов

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма, 5 лет заочная форма

Кафедра-разработчик программы – Управление персоналом

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Часов по учебному плану (УП) – 72

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения: зачет 7

заочная форма обучения: зачет 4

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>42/4</b>	<b>42/4</b>
– лекции	14/2	14/2
– практические (семинарские)	28/2	28/2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

**Заочная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>8/4</b>	<b>8/4</b>
– лекции	4/2	4/2
– практические (семинарские)	4/2	4/2
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

\* В форме ПП – в форма практической подготовки

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника", утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 929.

Программу составил:

канд. техн. наук, доцент, доцент

Л.Д. Якимова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Управление персоналом», протокол от 03.11.2023 г. № 3.

Заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доцент

В.О. Колмаков



	<b>искусственного интеллекта</b>											
1.1	Искусственный интеллект и машинное обучение	7	4	4		8	4	1	1		15	ПК-1.1
1.2	Машинное обучения для решения прикладных задач	7	2	10		7	4				15	ПК-1.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач</b>											
2.1	Генетические алгоритмы для оптимизации производственных процессов	7	4/2	8/2		7	4	2/2	2/2		15	ПК-1.1
2.2	Нейронные сети и распознавание образов	7	4	6		8	4	1	1		15	ПК-1.1
	Итого	7	14/2	28/2		30	4	4/2	4/2		60	
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7	-				4	4				ПК-1.1

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Оформление	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Бессмертный И. А.	Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. — URL: : <a href="https://uraif.ru/bcode/511999">https://uraif.ru/bcode/511999</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2023 100 % online
6.1.1.2	Воронов М. В.	Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. — URL: <a href="https://uraif.ru/bcode/532212">https://uraif.ru/bcode/532212</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2023 100 % online

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Кокорев Д. С., Корнева Е. В., Сидоренко В. Г., Шаш А. М.	Математические методы интеллектуального управления : учебное пособие [Электронный ресурс] – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=703210">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=703210</a>	Москва : Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2021	100 % online
6.1.2.2	Станкевич Л. А.	Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. — URL: <a href="https://uraif.ru/bcode/530657">https://uraif.ru/bcode/530657</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2023	100 % online
6.1.2.3	Новиков Ф. А.	Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний :	Москва : Издательство	100 % online

		учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/512382">https://urait.ru/bcode/512382</a>	Юрайт, 2023	
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Якимова Л.Д.	Методические материалы и указания по изучению дисциплины	Личный кабинет обучающегося, ЭИОС	100% онлайн

## 6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – 2024. – URL: <a href="http://umczt.ru/books/">http://umczt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – 2024. – URL: <a href="http://znanium.ru">http://znanium.ru</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – 2024. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdol.krsk.irkups.ru/">http://sdol.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.			
6.2.7	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – 2024. – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – 2024. – URL: <a href="https://company.rzd.ru/">https://company.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.			
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://denti.krw.rzd">http://denti.krw.rzd</a> . – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			

## 6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

### 6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.3.2 Специализированное программное обеспечение

6.3.2.1	Yandex DataSphere, R, Piton, ChatGPT, MathGPT, LanguageTool
---------	-------------------------------------------------------------

### 6.3.3 Информационные справочные системы

6.3.3.1	Гарант : справочно-правовая система : база данных / ООО «ИПО «ГАРАНТ». – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
6.3.3.2	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте (БД АСПИЖТ) : сайт КонсультантПлюс / АО НИИАС. – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.

### 6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Не используются
-------	-----------------

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Л, Т, Н КрИЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2 И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания

	дисциплины.
3	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальный зал библиотеки;</li> <li>– компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.</li> </ul>

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в практические занятия, предполагает выполнение обучающимися отдельных элементов по расчету и анализу экономических показателей результатов деятельности организации, связанных с будущей профессиональной деятельностью</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 30 часов по очной форме обучения и 60 часов по заочной форме. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задания в рамках выполнения общих домашних заданий. При выполнении</p>

домашних заданий обучающемуся следует обратиться к заданиям, выполненным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.

ИДЗ должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

**Обучающийся очной формы обучения выполняет:**

7 семестр

ИДЗ № 1 «Системы искусственного интеллекта». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**Обучающемуся заочной формы обучения.**

Обучающийся заочной формы обучения выполняет 1 контрольную работу (КР). Номер варианта контрольной работы сообщается студенту на установочной сессии. Контрольные работы должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

Перед выполнением контрольной работы обучающийся должен изучить теоретический материал. Работу необходимо выполнять, оформлять и выставить в электронном виде в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС.

**Обучающийся заочной формы обучения выполняет:**

4 курс

КР № 1 «Системы искусственного интеллекта». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.ДВ.08.01 Системы искусственного интеллекта**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.08.01 Системы искусственного интеллекта**



## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией КрИЖТ ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина. Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» участвует в формировании компетенции:

ПК-1.1 Разрабатывает и сопровождает автоматизированную информационно-аналитическую систему поддержки принятия решений

### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>7 семестр</b>					
1	1-4	Текущий контроль	1.1. Искусственный интеллект и машинное обучение	ПК-1.1	Конспект лекций (письменно) Разноуровневые задания (письменно)

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2	5-8	Текущий контроль	1.2. Машинное обучения для решения прикладных задач	ПК-1.1	Конспект лекций (письменно) Разноуровневые задания (письменно)
3	8	Текущий контроль	Раздел 1	ПК-1.1	Тестирование по разделу (компьютерные технологии)
4	9-12	Текущий контроль	2.1. Генетические алгоритмы для оптимизации производственных процессов	ПК-1.1	Конспект лекций (письменно) Разноуровневые задания (письменно) В рамках ПП**: творческое задание (письменно)
5	13-17	Текущий контроль	2.2. Нейронные сети и распознавание образов	ПК-1.1	Конспект лекций (письменно) Разноуровневые задания (письменно)
6	17	Текущий контроль	Раздел 2	ПК-1.1	Тестирование по разделу (компьютерные технологии)
7	17	Промежуточная аттестация - зачет	Темы 1.1-2.2	ПК-1.1	Тестирование по дисциплине (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка

#### **Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>4 курс</b>					
1	4	Текущий контроль	1.1. Искусственный интеллект и машинное обучение	ПК-1.1	Конспект лекций (письменно) Разноуровневые задания (письменно)
2	4	Текущий контроль	1.2. Машинное обучение для решения прикладных задач	ПК-1.1	Конспект лекций (письменно) Разноуровневые задания (письменно)
3	4	Текущий контроль	Раздел 1	ПК-1.1	Тестирование по разделу (компьютерные технологии) Контрольная работа
4	4	Текущий контроль	2.1. Генетические алгоритмы для оптимизации производственных процессов	ПК-1.1	Конспект лекций (письменно) Разноуровневые задания (письменно) В рамках ПП**: творческое задание (письменно)
5	4	Текущий контроль	2.2. Нейронные сети и распознавание образов	ПК-1.1	Конспект лекций (письменно) Разноуровневые задания (письменно)
6	4	Текущий контроль	Раздел 2	ПК-1.1	Тестирование по разделу (компьютерные технологии) Контрольная работа

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7	4	Промежуточная аттестация - зачет	Темы 1.1-2.2	ПК-1.1	Тестирование по дисциплине (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

### Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная («зачтено» и «не зачтено») и четырехбалльная шкала («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект лекций	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов лекций по дисциплине
2	Разноуровневые задания	Позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплект типовых разноуровневых заданий
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовые тестовые задания по разделам
4	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделам дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовые тестовые задания по дисциплине

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

**Критерии и шкала оценивания зачета**

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	зачтено	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	не зачтено	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

**Критерии и шкала оценивания конспекта лекций**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

**Критерии и шкала оценивания разноуровневых заданий**

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	зачтено	
«хорошо»		Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. В выводах содержится развернутая экономическая оценка результатов расчетов. Вывод логически структурирован. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы и/или недочеты в написании выводов
«неудовлетворительно»	не зачтено	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень. Выводы носят описательный характер и/или тезисное содержание.
«неудовлетворительно»	не зачтено	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

### Критерии и шкала оценивания тестов по темам

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание КР. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. КР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание КР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении КР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание КР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления КР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания КР, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1. Типовые тестовые задания

Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

#### Типы тестовых заданий:

ЗТЗ – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

ОТЗ – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

#### 3.1.1 Тестовые задания по разделам

Тестирование по разделам проводится в рамках текущего контроля по дисциплине.

### 3.1.1.1 Фонд типовых тестовых заданий по разделу «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»

Структура теста по разделу (время – 20 мин)  
(оценочное средство предназначено для оценки знаний, умений и навыков/опыта  
деятельности по теме)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте
Тестовые задания для оценки знаний	6
Тестовые задания для оценки умений	2
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1
Итого	9 ТЗ в тесте

#### Тестовые задания для оценки знаний (3 б.)

1.	Искусственный интеллект это - а) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования б) направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка+ в) направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования д) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний
2.	Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта - кибернетике? _____ (Норберт Винер)
3.	Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках? а) экспертные системы+ б) интеллектуальные ППП+ в) нейросистемы д) робототехнические системы+ е) системы общения ф) игровые системы
4.	Назовите главное "мыслящее" устройство направления исследования в области искусственного интеллекта? _____ (человеческий мозг, мозг человека)
5.	Какие подходы к определению понятия «искусственный интеллект» существуют? а) по выполняемым функциям+ б) по механизмам работы+ в) по отраслям знаний+ д) по предмету исследования
6.	Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется ... (искусственный интеллект)

#### Тестовые задания для оценки умений (6 б.)

	Сопоставление терминов "интеллект" и " _____ " говорит об их близости и взаимосвязанности в смысле общности предмета изучения - познания информации и области применения. (информатика)
2.	Выберите характерные особенности, которыми обладают системы искусственного интеллекта: а) обработка данных в символьной форме+ б) обработка данных в числовом формате в) присутствие четкого алгоритма д) необходимость выбора между многими вариантами+

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности (10 б.)

1	Состав базы знаний представляется компонентами: а) Объекты и правила б) Правила и атрибуты в) Факты и правила д) Объекты, правила и атрибуты+
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.1.1.2 Фонд тестовых заданий по разделу «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»

Структура теста по разделу (время – 20 мин)  
(оценочное средство предназначено для оценки знаний, умений и навыков/опыта  
деятельности по теме)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте
Тестовые задания для оценки знаний	6
Тестовые задания для оценки умений	2
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1
Итого	9 ТЗ в тесте

#### Тестовые задания для оценки знаний (3 б.)

1.	Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем эвристического поиска? а) нейросистемы б) игровые системы+ в) системы распознавания+ г) экспертные системы
2.	Как называется область информационной технологии, изучающая методы превращения знаний в объект обработки на компьютере? _____ (инженерия знаний)
3.	Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках? а) экспертные системы б) нейросистемы+ в) интеллектуальные ППП г) системы общения д) игровые системы е) системы распознавания
4.	Как называются знания о конкретной ситуации в форме числовых, текстовых данных или простых утверждений? _____ (правила)
5.	Перечислите модели представления знаний: а) продукционные модели+ б) семантические сети+ в) фреймы+ г) формальные логические модели+ д) базы знаний на машинных носителях
6.	Программы для ЭВМ, обладающие компетентностью, символическими рассуждениями, глубиной и самосознанием - это _____ (экспертные системы)

#### Тестовые задания для оценки умений (6 б.)

1.	Какие операции можно проводить с нечеткими знаниями? а) Операции умножения, сложения, вычитания и деления б) Эвристические с использованием логических операций ИЛИ, И, НЕ и др.+ в) Все логические операции ИЛИ, И, НЕ и др. г) Рекурсивные и рекуррентные соотношения
2.	Укажите основные элементы нейропроцессора? а) Рабочая матрица, теневая маска и векторное АЛУ с буферами б) Рабочая матрица, теневая маска, векторное АЛУ со стандартным набором арифметических и логических операций над парами 64-разрядных слов с буфером весовых коэффициентов (WFIFO) и буфером накопления результатов (AFIFO)+ в) Рабочая матрица в виде операционного узла и векторное АЛУ г) Рабочая матрица в виде операционного узла и теневая маска

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности (10 б.)

1.	Укажите разрядность нейропроцессора _____ (32)
----	------------------------------------------------

### 3.1.2. Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование по дисциплине проводится в рамках промежуточного контроля по

дисциплине.

Тест по дисциплине формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Структура тестовых материалов  
по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»**

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ	
ПК-1.1 Разрабатывает и сопровождает автоматизированную информационно-аналитическую систему поддержки принятия решений	1.1 Искусственный интеллект и машинное обучение	Эволюция и основные понятия искусственного интеллекта	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		Методы искусственного интеллекта для решения задач	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		Методы машинного обучения для решения задач	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
			Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		1.2 Машинное обучения для решения прикладных задач	Использование машинного обучения	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
			Методы анализа данных с помощью машинного обучения	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
	Умения			5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	Применение генетических алгоритмов для оптимизации планирования. Программирование генетических алгоритмов для решения прикладных задач		Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
			Действия	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	2.1 Генетические алгоритмы для оптимизации производственных процессов	Основы генетического программирования	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		Общие принципы применения генетического программирования в производстве	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
			Программирование генетических алгоритмов на языке Python.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ
		Действия		5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
	2.2 Нейронные сети и распознавание образов	Понятие нейронной сети. Принципы использования нейронных сетей.	Знание	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
		Примеры использования нейронных сетей	Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ	
Методы распознавания образов		Умения	5 – ОТЗ 5 – ЗТЗ		
<b>Итого</b>				<b>80 – ОТЗ 80 – ЗТЗ</b>	

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины



*Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины*

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9 – ЗТЗ.

Норма времени – 40 мин.

Дополнительное требование – наличие калькулятора

1. Искусственный интеллект это -
  - a) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования
  - b) направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка+
  - c) направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования
  - d) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний
2. Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта - кибернетике? \_\_\_\_\_ (Норберт Винер)
3. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках?
  - a) экспертные системы+
  - b) интеллектуальные ППП+
  - c) нейросистемы
  - d) робототехнические системы+
  - e) системы общения
  - f) игровые системы
4. Назовите главное "мыслящее" устройство направления исследования в области искусственного интеллекта? \_\_\_\_\_ (человеческий мозг, мозг человека)
5. Какие подходы к определению понятия «искусственный интеллект» существуют?
  - a) по выполняемым функциям+
  - b) по механизмам работы+
  - c) по отраслям знаний+
  - d) по предмету исследования
6. Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется ... (искусственный интеллект)
7. Сопоставление терминов "интеллект" и "\_\_\_\_\_" говорит об их близости и взаимосвязанности в смысле общности предмета изучения - познания информации и области применения. (информатика)
8. Выберите характерные особенности, которыми обладают системы искусственного интеллекта:
  - a) обработка данных в символьной форме+
  - b) обработка данных в числовом формате
  - c) присутствие четкого алгоритма
  - d) необходимость выбора между многими вариантами+
9. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем эвристического поиска?
  - a) нейросистемы
  - b) игровые системы+

- c) системы распознаения+
  - d) экспертные системы
10. Как называется область информационной технологии, изучающая методы превращения знаний в объект обработки на компьютере? \_\_\_\_\_ (инженерия знаний)
11. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках?
- a) экспертные системы
  - b) нейросистемы+
  - c) интеллектуальные ППП
  - d) системы общения
  - e) игровые системы
  - f) системы распознаения
12. Как называются знания о конкретной ситуации в форме числовых, текстовых данных или простых утверждений? \_\_\_\_\_ (правила)
13. Перечислите модели представления знаний:
- a) продукционные модели+
  - b) семантические сети+
  - c) фреймы+
  - d) формальные логические модели+
  - e) базы знаний на машинных носителях
14. Программы для ЭВМ, обладающие компетентностью, символьными рассуждениями, глубиной и самосознанием - это \_\_\_\_\_ (экспертные системы)
15. Какие операции можно проводить с нечеткими знаниями?
- a) Операции умножения, сложения, вычитания и деления
  - b) Эвристические с использованием логических операций ИЛИ, И, НЕ и др.+
  - c) Все логические операции ИЛИ, И, НЕ и др.
  - d) Рекурсивные и рекуррентные соотношения
16. Укажите основные элементы нейропроцессора?
- a) Рабочая матрица, теневая маска и векторное АЛУ с буферами
  - b) Рабочая матрица, теневая маска, векторное АЛУ со стандартным набором арифметических и логических операций над парами 64-разрядных слов с буфером весовых коэффициентов (WFIFO) и буфером накопления результатов (AFIFO)+
  - c) Рабочая матрица в виде операционного узла и векторное АЛУ
  - d) Рабочая матрица в виде операционного узла и теневая маска
17. Укажите разрядность нейропроцессора \_\_\_\_\_ (32)
18. Состав базы знаний представляется компонентами:
- a) Объекты и правила
  - b) Правила и атрибуты
  - c) Факты и правила
  - d) Объекты, правила и атрибуты+

### 3.2 Типовые разноуровневые задания

#### Тема «Искусственный интеллект и машинное обучение»

*Задание 1 репродуктивного уровня.* Дайте характеристику систем искусственного интеллекта (СИИ) входящих в состав систем, основанных на языках.

*Задание 2 реконструктивного уровня.* Составьте правила описания конкретной ситуации в форме числовых, текстовых данных или простых утверждений.

*Задание 3 творческого уровня.* Опишите правила, объекты и атрибуты конкретной базы знаний.

### **Тема «Машинное обучение для решения прикладных задач»**

*Задание 1 репродуктивного уровня.* Дайте характеристику продукционной модели.

*Задание 2 реконструктивного уровня.* Приведите пример нечеткого множества.

*Задание 3 творческого уровня.* Приведите 5 примеров операций, которые можно проводить с нечеткими знаниями.

### **Тема «Генетические алгоритмы для оптимизации производственных процессов»**

*Задание 1 репродуктивного уровня.* Перечислите функции, которые выполняет управляющий компонент при определении порядка применения правил.

*Задание 2 реконструктивного уровня.* Поясните алгоритм работы машины вывода.

*Задание 3 творческого уровня.* Приведите примеры применения методов вывода управляемыми данными: циклического, метода поиска в глубину, метода поиска в ширину.

### **Тема «Нейронные сети и распознавание образов»**

*Задание 1 репродуктивного уровня.* Дайте характеристику основным элементам нейропроцессора.

*Задание 2 реконструктивного уровня.* Приведите примеры рецепторных, эффекторных и промежуточных нейронов.

*Задание 3 творческого уровня.* Поясните поведение нейронной сети, которое зависит: а) от формы функции возбуждения; б) от весовых коэффициентов.

## **3.3 Типовые задания для контрольных работ**

Контрольная работа состоит из заданий по двум разделам в соответствии с рабочей программой дисциплины. Варианты всех заданий представлены в электронно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной студентам.

### **Примерный вариант задания для контрольной работы по разделу «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»**

Самостоятельно выбрать проблемную область и задачу, для решения которой необходимо построить экспертную систему. Провести онтологические исследования, составить словарь терминов и определить взаимосвязи объектов в выбранной предметной области. Построить концептуальную модель знаний – определить важные объекты, их свойства и связи между ними. Построить систему декларативных знаний. Построить дерево

решений (решатель) на основе имеющихся декларативных знаний. Создать таблицу управления переходами состояний и запрограммировать ее для ввода в ЭВМ.

### **Примерный вариант задания для контрольной работы по разделу «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»**

Разработать структуру сети Хебба, способной распознавать четыре различные буквы ваших имени или фамилии. При этом обосновать выбор:

- а) числа рецепторных нейронов (число входов сети должно быть не менее 12);
- б) числа выходных нейронов;
- в) выбор векторов выходных сигналов.

Разработать алгоритм и программу, моделирующую сеть Хебба. Обучить нейронную сеть распознаванию четырех заданных символов.

### **3.4 Перечень конспектов лекций**

Ниже представлены темы лекций по разделам, по которым необходимо выполнить конспекты.

#### **Конспекты лекций по разделу «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта»**

- 1.1. Искусственный интеллект и машинное обучение
- 1.2. Машинное обучения для решения прикладных задач

#### **Конспекты лекций по разделу «Программные комплексы решения интеллектуальных задач»**

- 2.1 Генетические алгоритмы для оптимизации производственных процессов
- 2.2 Нейронные сети и распознавание образов

### **3.5 Образец типового варианта творческого задания,**

выполняемого в рамках практической подготовки по теме «Генетические алгоритмы для оптимизации производственных процессов» (трудовая функция В/01.6 трудовые действия, связанные с будущей профессиональной деятельностью: автоматизированная информационно-аналитическая поддержка процессов принятия решений)

Цель задания – приобретение опыта применения генетических алгоритмов для решения прикладных задач обоснования принятия решения.

Пример решения задачи «Спортивные соревнования»

В таблице 1 представлены исходные данные задачи в виде турнирной сетки соревнований с указанием набранных спортивными клубами очков (данную таблицу можно реализовать в виде типа данных - структура, выбранного языка программирования).

Таблица 1 - Турнирная сетка спортивных соревнований

№ п/п	Название клуба	Очки
1.	Спартак	8
2.	Динамо	2
3.	Торпедо	4
4.	Сатурн	3
5.	Крылья Советов	3
6.	Металлург	9

№ п/п	Название клуба	Очки
7.	ЦСКА	7
8.	Локомотив	6
9.	Зенит	1
10.	Сокол	1
11.	Ростсельмаш	7
12.	СКА	5

Определим при заданных условиях два «хороших» спортивных клуба. При этом не ставится задача поиска двух наилучших клубов (в нашем случае ими является пара {Спартак, Metallurg}), но требуется определить два не самых плохих клуба. Таким образом, мы соглашаемся на компромисс, при котором результат работы алгоритма будет непредсказуемым при каждом запуске: всякий раз могут быть отобраны два произвольных клуба с «немалым» количеством очков.

Решим представленную задачу с использованием генетического алгоритма.

Определим особь в виде двойки названий клубов: {Название1, Название2}. Особи формируются случайным образом, но с учетом постановки задачи: Название1 <> Название2.

Определим размер популяции -  $n = 4$  особи. Таким образом, единовременно алгоритмом будут обрабатываться максимум 8 клубов.

Оставшиеся клубы могут быть включены в работу алгоритма посредством срабатывания оператора мутации, т.е. в исходную популяцию будут добавляться особи вида {Название1', Название2'}, где Название1' и Название2' взяты из числа клубов, отсутствующих в существующей на данный момент популяции. Определим вероятность срабатывания оператора мутации - 5%.

Элитизм не используется.

В качестве целевой функции будем использовать сумму очков двух клубов особи:  $f_i = o_{i1} + o_{i2}$ , где  $f_i$  — значение целевой функции  $i$ -й особи,  $o_{i1}$  ( $o_{i2}$ ) — число очков первого (второго) клуба  $i$ -й особи.

В качестве оператора скрещивания будем использовать его простую интерпретацию в виде обмена подстроками (названиями вторых клубов) двух родительских особей, при этом следует учитывать, что для новых особей должно выполняться условие Название1 <> Название2.

Оператор редукции будет уничтожать наихудшие особи.

Критерием останова алгоритма будет формирование двух поколений.

Пусть случайным образом на первом шаге формируется популяция, представленная в таблице 2.

Таблица 2 - Исходная популяция

№ п/п	Особь	$f_i$	Вероятность участия в размножении	Выбор родителей
1.	Спартак, Торпедо	12	12/42	
2.	Ростсельмаш, ЦСКА	14	14/42	*
3.	Динамо, СКА	7	7/42	
4.	Сатурн, Локомотив	9	9/42	*

$$F_0 = \sum_{i=1}^n f_i = 42$$

Качество исходной популяции определим как  $F_0$ . Пусть на основе вероятностей участия в размножении особей популяции в качестве родительских случайным

образом выбраны особи {Ростсельмаш, ЦСКА} и {Сатурн, Локомотив}. После выполнения оператора скрещивания получим две новые особи {Ростсельмаш, Локомотив} со значением целевой функции  $f_5 = 13$  и {Сатурн, ЦСКА} со значением целевой функции  $f_6 = 10$ . Пусть оператор мутации не сработал. Среди шести особей полученной популяции первого поколения оператор редукции уничтожит две наиболее слабые: {Динамо, СКА} с  $f_3 = 7$  и {Сатурн, Локомотив} с  $f_4 = 9$ . В итоге получим популяцию первого поколения, представленную в таблице 3.

Таблица 3 - Популяция первого поколения

№ п/п	Особь	$f_i$	Вероятность участия в размножении	Выбор родителей
1.	Спартак, Торпедо	12	12/49	*
2.	Ростсельмаш, ЦСКА	14	14/49	*
3.	Ростсельмаш, Локомотив	13	13/49	
4.	Сатурн, ЦСКА	10	10/49	

Качество полученной популяции  $F_1 = 49$  выше качества исходной популяции с  $F_0 = 42$ . На втором шаге в результате работы оператора скрещивания появятся две новые особи {Спартак, ЦСКА} с  $f_7 = 15$  и {Ростсельмаш, Торпедо} с  $f_8 = 11$ . Пусть, не смотря на низкую вероятность, сработал оператор мутации и в текущую популяцию случайным образом добавилась особь {Металлург, СКА} с  $f_9 = 14$ . Среди семи особей полученной популяции второго поколения оператор редукции уничтожит три наиболее слабые: {Сатурн, ЦСКА} с  $f_6 = 10$ , {Ростсельмаш, Торпедо} с  $f_8 = 11$  и {Спартак, Торпедо} с  $f_1 = 12$ . После второго шага достигнут критерий останова работы генетического алгоритма. В итоге получим популяцию второго поколения, представленную в таблице 4.

Таблица 4 - Популяция второго поколения

№ п/п	Особь	$f_i$
1.	Ростсельмаш, ЦСКА	14
2.	Ростсельмаш, Локомотив	13
3.	Спартак, ЦСКА	15
4.	Металлург, СКА	14

Качество полученной популяции  $F_2 = 56$ , что превосходит качество всех предыдущих популяций. Из числа последних особей выбирается особь с наилучшими характеристиками, в данном случае «хорошими» спортивными клубами являются Спартак и ЦСКА.

#### ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Вариант 1. Предметная область «учебный процесс»: специальность вуза имеет учебный план с перечнем дисциплин по каждой, из которой известна трудоемкость в часах. Определить три «сложные» дисциплины учебного плана.

Вариант 2. Предметная область «поликлиника»: существует реестр больных, обратившихся в поликлинику с указанием числа обращений. Определить трех «очень больных» посетителей поликлиники.

Вариант 3. Предметная область «библиотека»: существует реестр книг, хранящихся в библиотеке с указанием числа выдач клиентам. Определить три «популярные» книги библиотеки.

Вариант 4. Предметная область «автосервис»: существует реестр марок автомобилей, прошедших ремонт в автосервисе с указанием числа поломок. Определить три «надежные» марки автомобилей.

Вариант 5. Предметная область «билетная касса»: существует реестр маршрутов с указанием числа купленных билетов. Определить три «популярные» маршрута.

Вариант 6. Предметная область «спортивные соревнования»: существует реестр спортивных клубов с указанием суммарного числа спортсменов. Определить три «популярные» спортивные клуба.

Вариант 7. Предметная область «телефонная станция»: существует реестр номеров телефонной станции с указанием суммарного числа дозвонившихся на них. Определить три «загруженные» телефонные номера.

Вариант 8. Предметная область «магазин»: существует реестр товаров магазина с указанием числа покупок. Определить три «покупаемые» товары.

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект лекций	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Разноуровневые задания	Выполнение заданий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее трех. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Задания творческого уровня	Представление заданий творческого уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариант задания один, но темы разработки программного обеспечения разные и выдаются командам. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено. Преподаватель на практическом занятии в начале освоения курса доводит требования по организации работы и представлению командного проекта.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Контрольная работа (КР)	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения, предусмотренная рабочей программой дисциплины, выполняется студентом самостоятельно согласно выбранному варианту. По итогам выполнения КР, после ее проверки, обучающийся защищает КР. Преподаватель задает не менее 3-х вопросов в рамках заданий, содержащихся в контрольной работе. Варианты контрольных работ обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляется перечень типовых тестовых вопросов для оценки знаний и умений.

База тестовых заданий разного уровня сложности размещена в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится с использованием компьютерных технологий (тестовые вопросы, формируются рандомно).

#### **Структура теста по дисциплине на зачете**

<b>Тестовые задания</b>	<b>Количество тестовых заданий в тесте</b>
Тестовые задания для оценки знаний	10
Тестовые задания для оценки умений	6
Тестовые задания для оценки навыков	2
<b>ИТОГО тестовых заданий в одном тесте</b>	<b>18</b>

Зачет для студентов очной формы обучения выставляется по факту выполнения всех заданий курса: конспектов всех лекций, выполнения практических заданий, тестов с итоговым баллом не менее 70%.

Зачет для студентов заочной формы обучения проводится в форме собеседования по заданиям контрольной работы и в форме тестирования (при этом могут учитываться результаты итогового тестирования по дисциплине) как средняя оценка. На зачете для подготовки ответа на вопросы обучающемуся отводится время в пределах 15 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.