



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмин

10.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕТКОЙ
ИНФОРМАЦИИ**

Направление подготовки (специальность)
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы
Программное обеспечение для цифровизации предприятий и организаций

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	2
Семестр	4

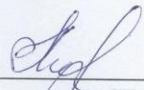
Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Вычислительной техники и программирования

08.02.2023, протокол № 5

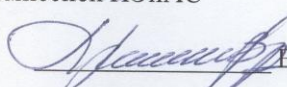
Зав. кафедрой


_____ О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС


10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель



_____ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ВТиП, канд. техн. наук


_____ А. В. Леднов

Рецензент:

Директор НИИ «Промбезопасность», канд. техн. наук  _____ М.Ю.Наркевич

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Проблемы принятия решений в условиях не-четкой информации» является изучение математических и программных основ построения систем, основанных на знаниях, методов представления и извлечения знаний, данных и методов обучения моделей представления знаний в рамках направления мягких вычислений (нечеткие логики, нейронные сети и генетические алгоритмы). Рассматривается вывод в системах искусственного интеллекта, экспертные системы, методы представления и обработки нечеткой информации, нейросетевые методы обработки информации, эволюционные методы обработки информации и гибридные методы обработки информации в интеллектуальных системах, а также интеллектуальные системы поддержки принятия решений. Прослеживается развитие методов семиотического моделирования от ситуационного управления до прикладной семиотики и принципов построения гибридных моделей искусственного интеллекта.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проблемы принятия решений в условиях нечеткой информации входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методы научного поиска

Программное обеспечение для представления результатов научных исследований

Системный анализ в структурировании профессиональной информации

Современные проблемы цифровизации предприятий и организаций

Терминология цифровизации на английском языке

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Синергетика

Эволюционные вычисления

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проблемы принятия решений в условиях нечеткой информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способность к экспертному анализу эргономических характеристик программных продуктов, разработке рекомендаций по оптимизации интерфейсных решений программных продуктов
ПК-2.1	Оценивает выбор методов и способов для экспертного анализа эргономических характеристик программных продуктов
ПК-2.2	Оценивает качество разработки рекомендаций по оптимизации интерфейсных решений программных продуктов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 42,8 акад. часов;
- аудиторная – 40 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 29,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Методы представления и обработки информации алгоритмами искусственного интеллекта.								
1.1 1 Введение. Основные разделы и терминология искусственного интеллекта. Модели и языки представления знаний. Данные и знания. Абстрактные типы данных. Внутренняя структура знаний. Отличие знаний от данных. Ограниченность формальных систем. Модели и языки	4	4			19,5	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ПК-2.1, ПК-2.2
1.2 Экспертные системы. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Области применения ЭС. Статические и динамические	4	4	15/7И		5	1. Подготовка к выполнению л.р.№1. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	Коллоквиум по л.р.№1	ПК-2.1, ПК-2.2

1.3	Методы представления и обработки нечеткой информации в ИС с помощью алгоритмов нечеткой логики. Анализ типов, источников и причин возникновения неопределенной информации в ИС. Иерархическая кластеризация на основе нечетких отношений. Методы представления и обработки нечеткой информации в ИС	2	15/7И	5	1. Подготовка к выполнению л.р.№2. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы	Коллоквиум по л.р.№2	ПК-2.1, ПК-2.2
1.4	Экзамен						ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		10	30/14И	29,5			
Итого за семестр		10	30/14И	29,5		экзамен	
Итого по дисциплине		10	30/14И	29,5		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования студентов.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных средств и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы студентов.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией видеоматериалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Осипов Г.С. Методы искусственного интеллекта. – М.: Либроком, 2016. – 272 с.
<https://litportal.ru/avtory/gennadiy-osipov/kniga-metody-iskusstvennogo-intellekta-729806.html>

2. Бусов, В. И. Управленческие решения : / В. И. Бусов.

— М. : Издательство Юрайт, 2016. — 254 с.

<https://www.biblio-online.ru/book/DEF92CF2-7EA3-4ECCB206-7FDCD8B7A46A>.

3. Рубчинский, А. А. Методы и модели принятия управленческих решений : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Рубчинский. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 526 с.

<https://www.biblio-online.ru/book/A4D7C6DD-F7E9-436D-AFF6-CAB26CAECA2E..>

б) Дополнительная литература:

1. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект / Жданов Александр Аркадьевич. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 359 с.: ил. – ISBN 978-5-94774-995-3

2. Гаврилова Т.А. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник / Гаврилова Татьяна Альбертовна, Кудрявцев Дмитрий Вячеславович, Муромцев Дмитрий Ильич. – СПб.: Лань, 2016. – 324 с.

в) Методические указания:

1. Рольщиков В.Е. Принятие решения в условиях риска и неопределенности Методические указания, Челябинск, ГОУВПО «ЧелГУ», 2006, 40 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.

6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

По дисциплине «Проблемы принятия решений в условиях нечеткой информации» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение задач при выполнении коллоквиума по теме лабораторной работы.

При выполнении каждой лабораторной работы студент самостоятельно делает задание и по теме лабораторной работы защищает теорию в виде коллоквиума.

Самостоятельная подготовка к коллоквиуму происходит в процессе подготовки ответов на теоретические вопросы по каждой теме при изучении курса.

Примерные аудиторные коллоквиумы

Коллоквиум № 1. Искусственный интеллект и экспертные системы.

1. Искусственный интеллект.
2. Основные понятия искусственного интеллекта.
3. Модели и языки представления знаний.
4. Данные и знания. Абстрактные типы данных.
5. Внутренняя структура знаний.
6. Отличие знаний от данных.
7. Смешанные базы знаний.
8. Интеллектуальные базы данных.
9. Вывод в системах искусственного интеллекта.
10. Экспертные системы.
11. Составные части экспертной системы.
12. Области применения экспертных систем.
13. Применение нечетких экспертных систем.

Коллоквиум № 2. Принятия решений в условиях полной неопределённости

1. Нечеткие графы и отношения.
2. Типы транзитивного замыкания.
3. Нечеткие рассуждения.
4. Специальная нечеткая логика.
5. Основные схемы нечетких рассуждений.
6. Методы принятия решений в условиях риска.
7. Процедуры принятия решений в условиях полной неопределённости.
8. Классические критерии принятия решений в условиях полной неопределённости.
9. Когнитивные карты. Нечеткие когнитивные карты.
10. Методы ранжирования многокритериальных альтернатив.
11. Схемы голосования (принцип де Кондорсе, метод де Борда).

Коллоквиум № 3. Нейросетевые и генетические алгоритмы принятия решений.

1. Искусственный нейрон.
2. Перцептроны. Алгоритм обучения перцептрона.
3. Нейросети на основе методов адаптивного резонанса (ART-сети).
4. Ассоциативная память.
5. Нейросетевые методы обработки информации в ИС.
6. Применения нейросетей в задачах распознавания, классификации, идентификации и прогнозирования.
7. Традиционные генетические алгоритмы.
8. Модели вычисления на основе генетических алгоритмов.
9. Эволюционное программирование.

10. Генетическое программирование.
11. Экономические модели на базе генетических алгоритмов.
12. Приложения искусственных иммунных систем.
13. Искусственные иммунные системы в принятии решении.
14. Мягкие вычисления и их составляющие.
15. Инструментальные средства для гибридных интеллектуальных систем.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

а) Планируемые результаты обучения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2: Способность к экспертному анализу эргономических характеристик программных продуктов, разработке рекомендаций по оптимизации интерфейсных решений программных продуктов		
ПК-2.1:	Оценивает выбор методов и способов для экспертного анализа эргономических характеристик программных продуктов	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математические, программные и аппаратные методы искусственного интеллекта. 2. Краткая история направления искусственный интеллект. 3. Использование интеллектуальных систем в прикладных областях 4. Данные и знания. Абстрактные типы данных. Внутренняя структура знаний. Отличие знаний от данных. 5. Представление знаний. Использование логических моделей для представления знаний. 6. Экспертные системы. Составные части экспертной системы. 7. Функциональные возможности и характеристики ЭС. Необходимость человека в контуре управления вместе с ЭС. 8. Области применения ЭС. 9. Статические и динамические экспертные системы. 10. Типы, источники и причины возникновения неопределенной информации в ИС. 11. Нечеткие арифметические операции. 12. Нечеткие графы и отношения. 13. Свойства нечетких отношений типа 2. 14. Иерархическая кластеризация на основе нечетких отношений. 15. Нечеткие рассуждения. 16. Специальная нечеткая логика. 17. Многозначная и нечетко-значная логики. 18. Основные схемы нечетких рассуждений. 19. Нечеткие логические регуляторы и их приложения. 20. Извлечение нечетких данных и знаний. 21. Настройка моделей приближенных рассуждений на логику эксперта. 22. Нечеткие экспертные системы. 23. Организация системы объяснений при работе нечетких экспертных систем. 24. Применение нечетких экспертных систем. 25. Нейросетевая парадигма в искусственном интеллекте. 26. Искусственный нейрон.
ПК-2.2:	Оценивает качество разработки рекомендаций по оптимизации интерфейсных решений программных продуктов	

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>27. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети.</p> <p>28. Обучение искусственных нейронных сетей.</p> <p>29. Персептроны.</p> <p>30. Линейная разделимость и преодоление ограничения линейной разделимости. Алгоритм обучения персептрона.</p> <p>31. Процедура обратного распространения.</p> <p>32. Стохастические нейронные сети.</p> <p>33. Ассоциативная память.</p> <p>34. Нечеткие нейронные сети на примере ANFIS (MATLAB Fuzzy Toolbox).</p> <p>35. Обучение нечетких нейронных сетей.</p> <p>36. Применения нейросетей в задачах распознавания, классификации, идентификации и прогнозирования.</p> <p>Примерные тестовые задания</p> <p>1. Что в теории принятия решений понимается под проблемой?</p> <ul style="list-style-type: none"> -конфликт интересов между участниками процесса принятия решения -угроза безопасности функционирования системы -разница между фактическим и желаемым состоянием объекта принятия решения <p>2. Как называется получение выводов по правилам логики, рассуждения строятся на основе некоторых аксиом, постулатов, гипотез (посылок), имеющих характер общих утверждений, из которых выводятся следствия?</p> <ul style="list-style-type: none"> -индукция -дедукция -абдукция <p>3. Как будет называться решение, если оно обеспечивает экстремум критерия выбора при индивидуальном ЛПР или удовлетворяет принципу согласования суждений при групповом ЛПР?</p> <ul style="list-style-type: none"> -оптимальное решение. -допустимое решение. -приемлемое решение. <p>4. Какое решение называется допустимым?</p> <ul style="list-style-type: none"> -если оно лучше всех остальных -если оно удовлетворяет заданным ограничениям -если его проще всего найти <p>5. Какие переменные (факторы) характеризуют заданные внешние и внутренние условия, не зависящие от влияния ЛПР при принятии решения, но оказывающие сильное влияние</p> <ul style="list-style-type: none"> -на выбор решения? -неуправляемые переменные (факторы) -случайные переменные (факторы)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>-неопределенные переменные (факторы).</p> <p>6. Как классифицируют системы по степени связи с внешней средой?</p> <ul style="list-style-type: none"> -на системы и подсистемы -на открытые и закрытые системы -на статические и динамические системы -на дискретные и непрерывные системы <p>7. На каком этапе процесса принятия решения осуществляется разработка сценариев развития ситуации?</p> <ul style="list-style-type: none"> -на этапе выявления проблемы -на этапе оценки эффективности системы -на этапе выработки предположений (гипотез) <p>8. Что не относится к основным функциям обратной связи?</p> <ul style="list-style-type: none"> -выявление отклонений в поведении системы -содействие тому, что делает сама система, когда она выходит за установленные пределы -характеристика текущего состояния системы <p>9. Какой метод не используется в процессе принятия решений?</p> <ul style="list-style-type: none"> -метод наблюдения -метод оценки полезности исходов -метод групповой экспертизы -метод декомпозиции системы на подсистемы. <p>10. Что не относится к числу непрограммируемых решений?</p> <ul style="list-style-type: none"> -индуктивные выводы -эвристические решения -стратегические решения <p>11. Что является вторым элементом в ходе системы?</p> <ul style="list-style-type: none"> -неуправляемые параметры системы -внешняя (окружающая) среда, под которой понимается совокупность факторов и явлений, воздействующих на процессы системы и не поддающиеся прямому управлению воздействия метасистемы. <p>12. На каком этапе процесса принятия решения проводится детальный анализ допустимых альтернатив с точки зрения достижения поставленных целей, затрат ресурсов, соответствия конкретным условиям реализации альтернатив?</p> <ul style="list-style-type: none"> -на этапе предварительного выбора лучшей альтернативы; -на этапе декомпозиции структуры системы -на этапе оценки эффективности решения <p>13. Что относится к категории случайных процессов, характеризующихся вероятностными законами распределений, неизвестными законами или действующих без всяких законов?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>управляющие воздействия</p> <ul style="list-style-type: none"> -природные условия, -воздействия метасистемы <p>14. Какие решения непосредственно воздействуют на процесс реализации стратегических и тактических решений, определяют содержание текущей деятельности организации и лежат в основе календарных планов и действий по их реализации?</p> <ul style="list-style-type: none"> -оперативные решения -коллективные решения -приближенные решения <p>15. В чем состоит основная идея работ по робастности, или устойчивости?</p> <ul style="list-style-type: none"> -в замене модели на основе дифференциальных уравнений приближенной моделью -в том, что выводы, полученные на основе математических методов исследования, должны мало меняться при небольших изменениях исходных данных и отклонениях от предпосылок модели -в отбрасывании некоторых элементов и связей системы для упрощения расчетов. <p>16. Что понимается под графом?</p> <ul style="list-style-type: none"> -совокупность точек, каждая пара которых соединена дугами -совокупность точек, образующих упорядоченную последовательность -совокупность точек, некоторые из которых соединены дугами <p>17. К какой дисциплине относятся методы решения задач линейного программирования?</p> <ul style="list-style-type: none"> -к теории дифференциальных уравнений -к вычислительной математике -к качественным методам принятия решений -к теории игр <p>18. Какие методы принятия решений не требуют применения развитого математического аппарата?</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы последовательных приближений -методы оценки эффективности решений -качественные методы принятия решений <p>19. Что с точки зрения эконометрики понимается под статистическими данными?</p> <ul style="list-style-type: none"> -результаты измерений, наблюдений, испытаний, анализов, опытов -модели вероятностных процессов -формализованное описание изучаемой системы <p>20. Основная идея какого метода решения задач линейного программирования состоит в продвижении по выпуклому многограннику ограничений от вершины к вершине, при котором на каждом шаге значение целевой функции улучшается до тех пор, пока не будет достигнут</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>оптимум?</p> <p>метода прямого перебора</p> <p>-метода целочисленного программирования</p> <p>-симплекс-метода</p> <p>Задания на решения задач из области принятия решений</p> <p>Пакетами прикладных программ для выполнения инженерных и научных расчетов, ориентированных на работу с массивами данных – MATLAB и Mathcad.</p> <p>Навыками решения прикладных задач средствами математического и имитационного моделирования.</p> <p>Навыками проведения компьютерного эксперимента для принятия решений в задачах с нечеткими множествами и искусственными нейронными сетями.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Проблемы принятия решений в условиях нечеткой информации**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.