МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины
Интеллектуальные методы оптимизации

Закреплена за кафедрой Кафедра автоматизированных и информационных систем управления

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль Информационные системы и технологии
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 51
самостоятельная работа 57
часов на контроль –

Зачет, 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
Вид занятий	УП	УП	РП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2020г.
В редакции 2023 г.

Программу составил:
И.о. зав. каф. АИСУ, кандидат технических наук,
доцент
Глущенко Антон Игоревич

_____ _____ _____
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Интеллектуальные методы оптимизации
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2020 года набора.
09.03.02 Информационные системы и технологии,
Профиль: Информационные системы и технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Автоматизированных и информационных систем управления

Протокол от «24» мая 2023 г. № 3

И.о. зав. кафедрой АИСУ _____ Д.А. Полещенко
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
И.о. зав. каф. АИСУ, кандидат технических наук,
доцент _____ Д.А. Полещенко
подпись *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – подготовка бакалавров к созданию и/или применению интеллектуальных автоматизированных систем управления на основе методов оптимизации. Первичной целью является освещение современного состояния искусственного интеллекта, как отрасли науки. Это позволит помочь обучающимся понять принципы решения слабоформализованных и неформализованных задач. Конечная цель изучения дисциплины – способность самостоятельного проектирования интеллектуальных систем на основе оптимизации. Задачи дисциплины: • Дать обучающимся общее представление об искусственном интеллекте и его месте в современной научной картине мира. • Научить обучающихся решать задачи оптимизации и поддержки принятия решений интеллектуальными методами. • Научить обучающихся обосновывать необходимость применения интеллектуальных методов при проектировании информационных систем. • Научить обучающихся реализовывать рассмотренные методы программно.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся:**
2.1.1	Объектно-ориентированное программирование
2.1.2	Системный анализ
2.1.3	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Интеллектуальные системы управления
2.2.2	Нечеткие системы
2.2.3	Нейросетевые системы

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-7 Способен: - эффективно осуществлять обмен информацией и решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия в обществе в целом и профессиональном сообществе; - работать индивидуально и в качестве члена команды; - осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
Знать:	УК-7-З1: знать круг проблем, решаемых методами искусственного интеллекта
Уметь	УК-7-У1: уметь разрабатывать несложные системы оптимизации
УК-9 Способен: - к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию, повышению квалификации и мастерства в течение всей жизни; - к управлению своим временем, выстраиванию и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	
Знать:	УК-9-З1: знать основные способы решения задач оптимизации
Уметь	УК-9-У1: уметь использовать различные методы оптимизации
ПК1 Способен участвовать в работах по: **- доводке и освоению информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных технологий;** **- поддержанию работоспособности информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках и в соответствии с критериями качества;** **- управлению программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации; - обеспечению безопасности и целостности данных информационных систем и технологий, а также условий жизненного цикла информационных систем;** **- адаптации приложений к изменяющимся условиям функционирования;** **- администрированию сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.** **Использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях.**	
Знать:	ПК1-З1: знать структуру и технологию разработки интеллектуальных систем оптимизации; ПК1-З2: знать основные оптимизационные методы искусственного интеллекта и ограничения, накладываемые на область их применения
Уметь	ПК1-У1: уметь применять изученные методы для решения практических задач оптимизации; ПК1-У2: уметь ориентироваться в вопросах практического использования интеллектуальных систем оптимизации
Владеть	ПК1-В1: владеть навыками в разработке простых интеллектуальных систем оптимизации на базе генетических алгоритмов и методов роевого интеллекта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и	Примечание

					электронные ресурсы	
	Раздел 1 Введение в курс. Основные понятия искусственного интеллекта. Задачи, решаемые с помощью методов искусственного интеллекта					
1.1	Основные понятия искусственного интеллекта. Задачи, решаемые с помощью методов искусственного интеллекта /лек/	4	4	УК-7-З1 УК-9-З1 ПК1-З1 ПК1-З2	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
	Раздел 2. Генетические алгоритмы. Решение оптимизационных задач					
2.1	Генетические алгоритмы. Решение оптимизационных задач. Настройка регуляторов /лек/	4	4	УК-7-З1 УК-9-З1 ПК1-З1 ПК1-З2	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
2.2	Оптимизация функций с помощью генетических алгоритмов /лр/	4	12	УК-7-У1 УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У2 ПК1-В1	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	Текущий контроль: ЛР1
2.3	Применение генетического алгоритма для оптимизации функции /ср/	4	19	УК-7-У1 УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У2 ПК1-В1	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	Текущий контроль: ЛР1
	Раздел 3. Мультиагентные системы. Агент. Кооперация агентов. Метод муравьиных колоний					
3.1	Мультиагентные системы. Алгоритм муравьиных колоний /лек/	4	4	УК-7-З1 УК-9-З1 ПК1-З1 ПК1-З2	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
3.2	Использование муравьиных алгоритмов для решения задачи	4	12	УК-7-У1 УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У2	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4	Текущий контроль: ЛР2

	поиска оптимального маршрута в графе /лр/			ПК1-В1	Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
3.3	Использование муравьиных алгоритмов для решения задачи поиска оптимального маршрута в графе /ср/	4	19	УК-7-У1 УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У2 ПК1-В1	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	Текущий контроль: ЛР2
	Раздел 4. Метод роя частиц. Метод имитации отжига					
4.1	Метод роя частиц. Метод имитации отжига /лек/	4	5	УК-7-З1 УК-9-З1 ПК1-З1 ПК1-З2	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	
4.2	Метод PSO /лр/	4	10	УК-7-У1 УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У2 ПК1-В1	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР3
4.3	Метод PSO /ср/	4	19	УК-7-У1 УК-9-У1 ПК1-У1 ПК1-У2 ПК1-В1	Л1.1 Л.1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Э1	Текущий контроль: ЛР3, ДЗ

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Не предусмотрены

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Интеллектуальные методы оптимизации» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Домашнее задание (УК-7-У1, УК-9-У1, ПК1-У1, ПК1-У2, ПК1-В1).

Тема: Метод PSO

1. Ознакомиться с литературой и основными теоретическими сведениями по теме работы.
2. Для минимизации выбрать одну из функций, приведенных в приложении к ДЗ2.
3. Разработать программное обеспечение, которое реализует метод PSO (gbest или lbest в зависимости от варианта).

3.1. Для гибкости программного обеспечения все параметры метода (например, количество агентов, коэффициенты ускорения, и т. др.) хранить в переменных или константах.

3.2. Выделить основные этапы метода в отдельные функции.

4. Выполнить тестирование разработанного программного обеспечения с помощью решения конкретных примеров задачи оптимизации многомерной функции.
5. Оформить отчет.
6. Ответить на контрольные вопросы.

2. Лабораторные работы

2.1. Лабораторная работа 1 (УК-7-У1, УК-9-У1, ПК1-У1, ПК1-У2, ПК1-В1)

Тема: Оптимизация функции с помощью генетических алгоритмов

2.2. Лабораторная работа 2 (УК-7-У1, УК-9-У1, ПК1-У1, ПК1-У2, ПК1-В1)
Тема: Использование муравьиных алгоритмов для решения задачи поиска оптимального маршрута в графе
2.3. Лабораторная работа 3 (УК-7-У1, УК-9-У1, ПК1-У1, ПК1-У2, ПК1-В1)
Тема: Метод PSO

Комплект вопросов для защиты лабораторных работ (текущий контроль успеваемости)
Лабораторная работа 1
(УК-7-У1, УК-9-У1, ПК1-У1, ПК1-У2, ПК1-В1)

1. Определите следующие термины: ген, хромосома, мутация, эволюция, селекция, репродукция, популяция, генотип.
2. Что представляют собой генетические алгоритмы? В чем заключается их основное отличие от традиционных методов оптимизации?
3. Что такое функция приспособленности (оценки)? В чем состоит ее назначение?
4. Опишите классический генетический алгоритм. Каковы его основные шаги? В чем заключается цель каждого из них?
5. Каким образом производится кодирование параметров задачи в генетическом алгоритме?

Лабораторная работа 2
(УК-7-У1, УК-9-У1, ПК1-У1, ПК1-У2, ПК1-В1)

1. В чем состоит основная идея метода муравьиных колоний?
2. Для решения каких задач используется метод муравьиных колоний?
3. В каких условиях особенно эффективно использование муравьиных алгоритмов?
4. Сравните метод муравьиных колоний с другими оптимизационными методами.
5. Что представляет собой окружающая среда в методе муравьиных колоний?
6. С какой целью используется список табу?
7. Каким образом располагаются узлы в списке табу?
8. Что такое феромон? Которое его назначение в методе муравьиных колоний?

Лабораторная работа 3
(УК-7-У1, УК-9-У1, ПК1-У1, ПК1-У2, ПК1-В1)

1. В чем заключается основная идея метода PSO?
2. Для решения каких задач используется метод PSO?
3. Сравните метод PSO с другими оптимизационными методами.
4. Что являет собой частица в методе PSO?
5. Объясните компоненты формулы скорости частиц. Какова их роль?
6. Два основных подхода метода PSO.
7. Сравните gbest и lbest PSO.
8. Проанализируйте влияние констант на работу метода PSO.
9. Какими принципами нужно пользоваться при выборе значений констант работы метода PSO?

Комплект вопросов и заданий для защиты домашних заданий
(текущий контроль успеваемости)
ДЗ1
(УК-7-У1, УК-9-У1, ПК1-У1, ПК1-У2, ПК1-В1)

1. В чем заключается основная идея метода PSO?
2. Для решения каких задач используется метод PSO?
3. Что являет собой частица в методе PSO в многомерном случае?
4. Зачем необходимы коэффициенты инерции
5. Сравните gbest и lbest PSO.
6. В чем проблема метода PSO относительно классических методов оптимизации?

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»
		Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При	«Удовлетворительно»

		защите заданий допускает значительные неточности.	
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
2.	Выполнение и защита домашнего задания	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»
		Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»
		Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»
		Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
4.	Зачет	Компетенции УК 7, УК 9, ПК1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Зачтено»
		Компетенции УК 7, УК 9, ПК1 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Не зачтено»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	С. Николенко, А. Кадурин, Е. Архангельская	Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	СПб. : Питер, 2020

Л 1.2	И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов	Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов	ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/451101	М. : Юрайт, 2020
Л 1.3	Рутковская, Д., М.Пилиньский, Л.Рутковский	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М. : Горячая линия - Телеком, 2013
Л 1.4	Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев	Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 2.1	Еременко Ю.И.	Введение в искусственный интеллект	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: ООО «Оскольская типография», 2008
Л 2.2	Станкевич, Л. А.	Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов	ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/450773	М.: Юрайт, 2020
Л 2.3	Рутковский Л.	Методы и технологии искусственного интеллекта	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Горячая линия Телеком, 2010
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Глущенко А.И.	Интеллектуальные методы оптимизации: методические указания для самостоятельного выполнения домашнего задания	https://lms.misis.ru/courses/7814/modules/items/117858	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2020
Л 3.2	Глущенко А.И., Полещенко Д.А.	Интеллектуальные методы оптимизации: лабораторный практикум	https://lms.misis.ru/courses/7814/modules/items/117857	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				

Э. 1	http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В._Воронцов%29
6.3. Перечень программного обеспечения	
П. 1	Microsoft Windows
П. 2	Microsoft office
П. 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)
П. 4	Kaspersky Endpoint Security
П. 5	On-line платформа Google Colab (свободно распространяемое программное обеспечение)
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И. 1	- LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР») https://lms.misis.ru/
И. 2	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И. 3	- Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru
И. 4	- Открытое образование: http://openedu.ru
И. 5	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru
И. 6	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru
И. 7	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru
И. 8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/
И. 9	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И. 10	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И. 12	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
416	Лаборатория искусственного интеллекта	• персональный компьютер - 9 шт.; • экран; • мультимедиа проектор; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест;
306	Кабинет для самостоятельной работы	• проектор; • доска; • экран настенный; • компьютер – 6 шт.; • комплект учебной мебели на 20 человек..

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Интеллектуальные методы оптимизации" в 4 семестре обучающемуся необходимо:
1. Посещать все виды занятий.
2. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через LMS Canvas).
3. Отчеты по лабораторным работам и домашним заданиям рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
4. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
5. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:
- лабораторные работы (3).
- домашние задания (1)

По результатам выполнения лабораторных работ и домашних заданий обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчетов являются:
- титульный лист;
- содержание (по желанию);
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);

- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные (при необходимости);
- список использованных источников (при необходимости);
- приложения (при необходимости).

Более подробная информация по лабораторным работам приведена в Л.3.2, по домашнему заданию – в Л.3.1.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 4 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по четырех балльной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».