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
Нечеткие системы

Закрепленная 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:
зачет 7

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	34
самостоятельная работа	74
часов на контроль	-

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2020 г.
В редакции 2023 г.

Программу составил:
Профессор каф. АИСУ, доцент физико-математических наук, профессор
Семёнов Михаил Евгеньевич _____
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Нечеткие системы
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 – формирование у студентов целостного системного представления о нечеткой логике и нечетких системах, методах их синтеза, а также умений и навыков в области нечетких систем Задачи дисциплины: – Научить обучающихся методам организации нечетких систем; – Научить обучающихся анализировать и моделировать нечеткие системы; – Научить обучающихся проектировать нечеткие регуляторы.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся:**	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Информатика	
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**	
2.2.1	Интеллектуальные системы управления	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-3. Способен: **- проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы;** **- выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии.**	
Знать:	УК-3-З1: Знать классификацию методов моделирования, модели представления проектных решений УК-3-З2: Знать основные виды и процедуры обработки информации, модели методы решения задач обработки информации в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем
Уметь:	УК-3-У1: Уметь использовать в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования
Владеть:	УК-3-В1: Владеть широкой общей подготовки для решения практических задач в области информационных систем и технологий
ПК-1. 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:	ПК-1-З1: Знать классификацию и характеристики моделей данных, лежащих в основе баз данных и методы проектирования реляционных систем с использованием нормализации ПК-1-З2: Знать методы и средства защиты данных на уровне сервера базы данных, методы построения распределенных баз данных ПК-1-З3: Знать принципы, базовые концепции, основные этапы построения баз данных, поддерживающие работоспособность информационных систем и технологий в заданных функциональных характеристиках с обеспечением безопасности и целостности данных
Уметь	ПК-1-У1: Уметь выбирать соответствующие организационные и программно-аппаратные средства для организации защиты информации в базах данных
Владеть	ПК-1-В1: Владеть навыками обеспечения целостности данных в информационных системах

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1 Теория нечетких множеств					
1.1	Основы нечеткой логики. Базовые определения /Лек/	7	2	УК-3-31 УК-3-32 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33	Л 1.1 Л.1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3	

					Л 3.2	
	Раздел 2. Система нечеткого вывода Мамдани-Заде.					
2.1	Система нечеткого вывода Мамдани-Заде. Алгоритм работы /Лек/	7	4	УК-3-З1 УК-3-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-З3	Л 1.1 Л.1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 3.1 Э.1	
2.2	Разработка системы нечеткого вывода Мамдани-Заде /Пр/	7	4	УК-3-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2	Текущий контроль: ПР1
2.3	Разработка системы нечеткого вывода /Ср/	7	22	УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3	Текущий контроль: ПР1, ДЗ1
	Раздел 3. Системы нечеткого логического вывода Сугено-Такаги					
3.1	Системы нечеткого логического вывода Сугено-Такаги /Лек/	7	4	УК-3-З1 УК-3-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-З3	Л 1.1 Л.1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1	
3.2	Разработка системы нечеткого логического вывода Сугено-Такаги /Пр/	7	4	УК-3-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-В1	Л 1.1 Л.1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3 Л 3.2	Текущий контроль: ПР2
3.3	Разработка системы нечеткого логического вывода Сугено-Такаги /Ср/	7	22	УК-3-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-В1	Л 1.1 Л.1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.3 Л 3.2 Э.1	Текущий контроль: ПР2
	Раздел 4. Нечеткие системы управления					
4.1	Схемы управления на основе нечеткой логики /Лек/	7	4	УК-3-З1 УК-3-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-З3	Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1	
4.2	Настройщики регуляторов на основе нечеткой логики /Лек/	7	3	УК-3-З1 УК-3-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-З3	Л 1.1 Л.1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.1	
4.3	Синтез системы управления на основе	7	4	УК-3-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л.1.2 Л 1.3	Текущий контроль: ПР3

	последовательной схемы /Пр/			УК-3-В1	Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Э.1	
4.4	Синтез системы управления на основе схемы с самонастройкой /Пр/	7	5	УК-3-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 УК-3-В1	Л 1.1 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2	Текущий контроль: ПР4
4.5	Построение систем нечеткого управления /Ср/	7	30	УК-3-У1 УК-3-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л.1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 3.2 Л 3.3	Текущий контроль: ПР3, ПР4, ДЗ2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Экзамен не предусмотрен

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Нечеткие системы» обучающийся должен выполнить и защитить:
1. Практические работы [Л 3.2]
1.1. Практические работа 1 (УК-3-У1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Разработка системы нечеткого вывода Мамдани-Заде
1.2. Практические работа 2 (УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Разработка системы нечеткого логического вывода Сугено-Такаги (по вариантам).
1.3. Практические работа 3 (УК-3-У1, ПК-1-У1, УК-3-В1, ПК-В1)
Тема: Синтез системы управления на основе последовательной схемы.
1.4. Практические работа 4 (УК-3-У1, ПК-1-У1, УК-3-В1, ПК-1-В1)
Тема: Синтез системы управления на основе схемы с самонастройкой

2. Домашние задания [Л 3.3]
2.1 Домашнее задание 1 (УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Построение системы нечеткого вывода
Задание: Построение системы нечеткого вывода Мамдани-Заде (по вариантам).
2.2 Домашнее задание 2 (УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)
Тема: Разработка нечеткой системы управления
Задание: Разработка системы управления на основе нечеткого вывода (по вариантам)

Комплект вопросов для защиты практических работ (текущий контроль успеваемости)

Практическая работа 1

(УК-3-У1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. Чем нечеткая логика отличается от четкой.
2. Что такое терм, функция принадлежности, степень соответствия, лингвистическая переменная.
3. Кто определяет форму и параметры функций принадлежности.
4. Основные системы нечеткого логического вывода.
5. Этапы построения системы нечеткого логического вывода.
6. Этапы функционирования системы нечёткого логического вывода Мамдани-Заде.
7. Методы дефаззификации.
8. Способы активации.

Практическая работа 2

(УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. Чем нечеткая логика отличается от четкой.
2. Что такое терм, функция принадлежности, степень соответствия, лингвистическая переменная.
3. Кто определяет форму и параметры функций принадлежности.
4. Основные системы нечеткого логического вывода.
5. Этапы построения системы нечеткого логического вывода.
6. Этапы функционирования системы нечёткого логического вывода Сугено-Такаги.
7. Методы дефаззификации.
8. Способы активации.

Практическая работа 3

(УК-3-У1, ПК-1-У1, УК-3-В1, ПК-В1)

1. Схемы нечеткого управления.
2. Преимущества последовательной схемы. Что является входами и выходами нечеткого регулятора.
3. Этапы построения системы нечеткого логического вывода.
4. Этапы функционирования системы нечёткого логического вывода.
5. Методы дефаззификации.

Практическая работа 4
(УК-3-У1, ПК-1-У1, УК-3-В1, ПК-1-В1)

1. Схемы нечеткого управления.
2. Преимущества схемы с самонастройкой. Что является входами и выходами нечеткого настройщика.
3. Этапы построения системы нечеткого логического вывода.
4. Этапы функционирования системы нечёткого логического вывода.
5. Методы дефаззификации.

Перечень практических задач к практическим работам
(текущий контроль успеваемости)
(УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1.Задача. Построить нечеткую систему диагностирования аварийных ситуаций на производстве (вывод Мамдани-Заде).
2.Задача. Построить нечеткую систему диагностирования аварийных ситуаций на производстве (вывод Сугено-Такаги).
3.Задача Синтезировать нечеткий регулятор для модели объекта – W = 4/(2s+4). Добиться качества управления: время регулирования – 6 секунд, перерегулирование – 5%.
4.Задача Синтезировать нечеткий регулятор для модели объекта – W = 2/(3s+4). Добиться качества управления: время регулирования – 4 секунды, перерегулирование – 10%.

Комплект вопросов для защиты домашних заданий (текущий контроль успеваемости)
Домашнее задание №1
(УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. Отличие нечеткой логики от четкой.
2. Виды функций принадлежности.
3. Нечеткие множества как способы формализации нечеткости.
4. Нечеткие операторы. Нечеткие отношения.
5. Основные этапы нечеткого логического вывода Мамдани-Заде.
6. Методы активации.
7. Методы дефаззификации.

Домашнее задание №2
(УК-3-У1, УК-3-В1, ПК-1-У1, ПК-1-В1)

1. Этапы построения системы нечеткого вывода.
2. Основные понятия нечеткой логики.
3. Схемы нечеткого управления.
4. Последовательная схема нечеткого управления.
5. Параллельная схема нечеткого управления.
6. Схема нечеткого управления с самонастройкой.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита практических работ	Обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала, владеет требуемым математическим аппаратом, методиками решения, необходимыми остаточными знаниями по изученным фундаментальным дисциплинам (математика, физика); демонстрирует умения и практические навыки владения информационными технологиями, позволяющими оптимизировать экспериментальную и аналитическую часть лабораторного исследования. Логически связно, динамично, грамотно и последовательно излагает методику выполнения лабораторной работы и обработки результатов моделирования. Ошибаясь, уверенно исправляется после дополнительных и наводящих вопросов.	«Зачтено»
		Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять теоретические знания на практике и/или не владеет требуемыми знаниями. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»

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»
3.	Зачет	Компетенции ПК-1, УК-3 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - 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 ПК-1, УК-3 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Не зачтено»

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Еременко Ю.И.	Интеллектуальные системы принятия решений и управления	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: ООО Оскольская типография, 2010
Л 1.2	Павлов С. И.	Системы искусственного интеллекта	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208933	Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011
Л 1.3	Глухих И.Н.	Интеллектуальные информационные системы	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М. : Издательский центр "Академия", 2010
Л 1.4	Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М. : Горячая линия - Телеком, 2013

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Еременко М.В. Бобырь, В.С. Титов, С.Г. Емельянов	Теоретические основы построения автоматизированн ых систем управления технологическими процессами на	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол : "ТНТ", 2011

		основе нечеткой логики		
Л 2.2	В.И. Гостев	Проектирование нечетких регуляторов для систем автоматического управления	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	СПб. : БВХ-Петербург, 2011
Л 2.3	Л. Рутковский ; пер. с польск. И. Д. Рудинского	Методы и технологии искусственного интеллекта	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М. : Горячая линия-Телеком, 2010
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Библиотека**	**Издательство, год**
Л 3.1	Цуканов М.А.	Нечеткая логика: курс лекций	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС – 2020
Л 3.2	Цуканов М.А.	Нечеткая логика: лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2020
Л 3.3	Цуканов М.А.	Нечеткая логика: методические указания для самостоятельного выполнения домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Нечеткое моделирование и управление | Единое окно [Электронный ресурс]: http://window.edu.ru/resource/324/65324			
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			
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»)			
И.2	- Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И.3	- Открытое образование: http://openedu.ru			
И.4	- Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И.5	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru			
И.6	- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE: http://biblioclub.ru			
И.7	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И.8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И.9	- Федеральная служба государственной статистики: http://www.gks.ru/			
И.10	- портал Электронная библиотека: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И.11	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И.12	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И.13	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И.14	- научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			
И.15	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
306	Кабинет для самостоятельной работы	1. Проектор 2. Доска 3. Экран настенный 4. Компьютер – 6 шт

		5. Комплект учебной мебели на 20 человек В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.
404	Лаборатория объектно-ориентированного программирования	1. Персональный компьютер – 9 шт 2. Интерактивная доска 3. Проектор 4. Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Нечеткие системы" в 7 семестре обучающемуся необходимо:
1. Посещать все виды занятий.
2. Отчеты по практическим работам и домашним заданиям рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
3. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
4. 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:
- практические работы (4)
- домашние задания (2)

По результатам выполнения практических 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).

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачёта в 7 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 системе «зачтено» / «не зачтено».

<u>Система оценивания результатов освоения дисциплины</u>

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».