

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Утверждено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 30.08.2021 № 2-8/2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (МСППР)

название дисциплины

для направления подготовки

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

образовательная программа

Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики

код и название направления подготовки

Форма обучения: **очная**

г. Обнинск 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: обучение магистрантов базовым методам поддержки принятия решений (ППР) и навыкам их научно-практического применения на основе многокритериального анализа решений (МКАР) и компьютерных систем поддержки принятия решений (СППР)..

2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- формирование базовых знаний о поддержке принятия решений;
- формирование базовых знаний в области многокритериального анализа решений (МКАР);
- формирование знаний и навыков структурирования задач МКАР;
- знакомство с базовыми и продвинутыми методами МКАР;
- учет и анализ неопределенностей в рамках ППР с использованием подходов к анализу чувствительности и методов теории вероятностей;
- знакомство с групповыми методами ППР и методами голосования;
- формирование навыков научно-практического применения методов МКАР на основе использования систем поддержки принятия решений (СППР);

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к общенаучному модулю. Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: математический анализ, линейная алгебра, теория вероятностей.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-ом семестре.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	З-ОПК-2: Знать: современные информационные и интеллектуальные технологии и инструментальные средства разработки алгоритмов и программного обеспечения, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. У-ОПК-2: Уметь: выбирать современные информационные и интеллектуальные технологии и инструментальные средства разработки алгоритмов и программного обеспечения, составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули. В-ОПК-2: Владеть: навыками применения современных информационных и интеллектуальных технологий и инструментальных средств разработки алгоритмов и программного обеспечения, языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программ, применяемых для решения профессиональных задач.
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	З-ОПК-4: Знать: новые научные принципы и методы исследований в рамках своей профессиональной деятельности и в смежных областях. У-ОПК-4: Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований. В-ОПК-4: Владеть: навыками применения методов современных научных исследований.
СПК-1	Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментарий в области интеллектуального анализа данных	З-СПК-1: Знать методы научных исследований и инструментарий в области аналитики данных. У-СПК-1: Уметь осуществлять выбор средств создания и ведения баз знаний. В-СПК-1: Владеть современными программными средствами в области анализа больших данных.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	48
В том числе:	
<i>лекции</i>	16

	<i>практические занятия</i>	16
	<i>лабораторные занятия</i>	16
Промежуточная аттестация		
В том числе:		
	<i>зачет</i>	
	<i>зачет с оценкой</i>	
	<i>экзамен</i>	36
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся		96
Всего (часы):		180
Всего (зачетные единицы):		5

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебной работы				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-2	1. Введение в методы оптимизации и анализа решений					
1-2	1.1. Классические задачи оптимизации функций и Исследования Операций. Примеры задач	3	2	-		6
2-3	1.2. Введение в Многокритериальный анализ решений (МКАР)	1	-	-	1	4
3-16	2. Методы и СППР. Научно-практическое применение многокритериальных СППР					
3	2.1 МКАР: Парето-оптимальные решения; лексикографический метод; метод субоптимизации; обобщенный критерий	1	1			4
3-4	2.2. Методы МКАР, основанные на использовании функций ценности: SAW, MAVT	2	2	2		6
5-7	2.3. Методы МКАР, основанные на концепции расстояний и попарных сравнений: TOPSIS и АНР	2	2	2		10
8-9	2.4. Методы МКАР, основанные на концепции превосходства (ORT): PROMETHEE-I (метод частичного упорядочи-	2	2	2		10

	вания альтернатив) и PROMETHEE-2 (метод полного упорядочивания альтернатив). Другие методы класса ORT. Методы сортировки альтернатив					
9-10	2.5. Анализ неопределенностей в МКАР: вероятностный подход	1	2	2		10
10-11	2.6. Методы МКАР для учета неопределенностей объективных значений и субъективных предпочтений: MAUT, ProMAA	2	2	2		14
11-12	2.7. Групповые методы МКАР. Методы голосования. СППР: основные понятия	1	2			8
13-14	2.8. СППР: примеры научно-практического применения	1	2			10
15-16	2.9. Реализация процесса МКАР с использованием СППР		1	6		14
	Итого за семестр:	16	16	16		96
...	...					
	...					
	Всего:	16	16	16		96

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-2	1. Введение в методы оптимизации и анализа решений	
1-2	1.1. Классические задачи оптимизации функций и Исследования Операций. Примеры задач	Принятие решений на основе безусловной оптимизации функций одной и нескольких переменных. Локальный и глобальный экстремум функции. Оптимизация функций нескольких переменных при наличии дополнительных условий (условная оптимизация). Метод множителей Лагранжа. Задачи линейного и целочисленного программирования (задачи исследования операций). Классические ЗЛП: задача производственного планирования, задача о пищевом рационе (о смеси), задача о перевозках (транспортная задача), Целочисленные ЗЛП [ЦЗЛП], задача о ранце (рюкзаке), задача о назначениях (задача выбора); задача о бродячем торговце (задача коммивояжера). Классические задачи вариационного исчисления и оптимального управления (обзор).
2	1.2. Введение в Многокритериальный анализ решений (МКАР)	Основные понятия МКАР (альтернативы, критерии, эксперты и ЛПР). Основные виды многокритериальных задач (МКЗ). Структурирование как ключевой этап процесса решения МКЗ; деревья критериев (ценностей), матрица характеристик (решений). Основные

		этапы решения МКЗ. Шкалы значений: шкалы в рамках анализа решений (номинальная, порядковая шкала, шкалы интервалов, отношений, абсолютная шкала, другие шкалы); примеры.
3-16	2. Методы и СППР. Научно-практическое применение многокритериальных СППР	
3	2.1. МКАР: Парето-оптимальные решения; лексикографический метод; метод субоптимизации; обобщенный критерий)	Парето-оптимальные решения: определения, свойства, графическое представление. Лексикографический метод многокритериального анализа альтернатив. Метод субоптимизации. Обобщенный критерий: определение, свойства; примеры обобщенного критерия.
3-4	2.2. Методы МКАР, основанные на использовании функций ценности: SAW, MAVT	Анализ решений в условиях определенности. Методы МКАР для ранжирования альтернатив: SAW (простое аддитивное взвешивание); нормирование значений критериев. MAVT (многокритериальная/многоатрибутивная теория ценности). Основные параметры методов и модели принятия решений на основе соответствующих обобщенных критериев; аддитивная модель MAVT; аксиомы применения метода. Частные функции ценности; методы задания функций ценности. Понятия об относительной важности критериев: определение, свойства; методы задания весовых коэффициентов. Анализ чувствительности к изменению весовых коэффициентов и частных функций ценности (на примере метода MAVT).
5-7	2.3. Методы МКАР, основанные на концепции расстояний и попарных сравнений: TOPSIS и АНР	Метод TOPSIS (учет идеальной и антиидеальной точек в многомерном пространстве критериев): задание идеальной и антиидеальной точек; нормирование значений критериев; определение расстояний до заданных точек в многомерном пространстве значений критериев; обобщенный критерий. Метод АНР (метод аналитической иерархии) для ранжирования альтернатив: попарное сравнение критериев в шкале отношений; попарное сравнения альтернатив по каждому критерию; объем операций; собственные векторы матриц попарного сравнения: оценка весовых коэффициентов; индекс согласованности. Проблема обращения рангов.
8-9	2.4. Методы МКАР, основанные на концепции превосходства (ORT): PROMETHEE-I (метод частичного упорядочивания альтернатив) и PROMETHEE-2 (метод полного упорядочивания альтернатив). Другие методы класса ORT. Методы многокритериальной сортировки альтернатив	Концепции превосходства (ORT) в задачах МКАР. Обзор методов семейства ORT. Метод PROMETHEE (на основе построения индексов попарного многокритериального сравнения альтернатив): PROMETHEE-I – метод МКАР частичного упорядочивания альтернатив; PROMETHEE-2 – метод полного упорядочивания альтернатив. Основные параметры методов. Функции предпочтения. Методы многокритериальной сортировки альтернатив: основные понятия.
9-10	2.5. Анализ неопределенностей в МКАР: вероятностный подход, применение нечетких множеств	Понятие и основные виды неопределенности, подходы к количественному описанию неопределенностей в рамках МКАР. Анализ чувствительности. Вероятностный подход для описания неопределенностей/риска: основные функции распределения, используемые в МКАР, и их параметры; статистические методы оценки параметров распределений случайных величин.
10-11	2.6. Методы МКАР для учета неопределенностей объективных значений и субъективных предпочтений: MAUT, ProMAA	Обзор методов МКАР, учитывающих неопределенности входных величин. Классический метод оценки интегральной полезности – MAUT: виды моделей MAUT, аксиомы применимости моделей; весовые коэффициенты и частные функции полезностей, оценка интегральной полезности альтернатив. Концепция приемлемости альтернатив на основе ис-

		пользования вероятностных методов и теории нечетких множеств. Многокритериальная оценки приемлемости альтернатив с использованием вероятностного метода ProMAA для учета неопределенностей объективных значений и субъективных суждений: модель ProMAA, учет распределений значений критериев и весовых коэффициентов. Методы задание весовых коэффициентов в ProMAA, выбор и ранжирование альтернатив.
11-12	2.7. Групповые методы МКАР. Методы голосования. СППР: основные понятия	Методы голосования: методы относительного и абсолютного большинства; метод повторных туров; метод Борда; метод Кондорсе; списковые системы. СППР – основные понятия, структурированные, слабоструктурированные и неструктурированные задачи, методы, системы и средства, области применения.
13-14	2.8. СППР: примеры научно-практического применения	Примеры научно практического применения СППР и методов, входящих в СППР (экология, радиоэкология, экономика)

Практические/семинарские занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-2	1. Введение в методы оптимизации и анализа решений	
1-2	1.1. Классические задачи оптимизации функций и Исследования Операций. Примеры задач	Нахождение безусловных экстремумов функций одной и нескольких переменных. Решение задач условной оптимизации методом Лагранжа. Примеры решения задач ЛП (на основе градиентного метода). Особенности решения задач целочисленного ЛП.
3-16	2. Методы и СППР. Научно-практическое применение многокритериальных СППР	
3	2.1. МКАР: Парето-оптимальные решения; лексикографический метод; метод субоптимизации; обобщенный критерий)	Парето-оптимальные решения: определения, свойства, графическое представление. Лексикографический метод многокритериального анализа альтернатив. Метод субоптимизации. Обобщенный критерий: определение, свойства; примеры обобщенного критерия.
3-4	2.2. Методы МКАР, основанные на использовании функций ценности: SAW, MAVT	Аксиомы применения метода MAVT – примеры. Задание частных функций ценности в MAVT: локальная и глобальная функция ценности; линейная и нелинейная функция ценности; методы задания функции ценности. Базовые методы задания весовых коэффициентов в MAVT: swing/trade-off, ranking, rating, voting. Анализ чувствительности к изменению весовых коэффициентов и частных функций ценности (на примере метода MAVT). Примеры.
5-7	2.3. Методы МКАР, основанные на концепции расстояний и попарных сравнений: TOPSIS и АНР	Анализ особенностей методов TOPSIS и АНР. Выбор идеальной и антиидеальной точек. Особенности АНР для негативных критериев. Собственные вектора линейных операторов /квадратных матриц.
8-9	2.4. Методы МКАР, основанные на концепции превосходства (ORT): PROMETHEE-I (метод частичного упорядочивания альтернатив) и PROMETHEE-2 (метод полного упорядочивания альтернатив). Другие методы класса ORT. Методы много-	Особенности методов PROMETHEE-I и PROMETHEE-2. Базовая аксиома для указанных методов. Параметры методов. Функции предпочтения и ее обоснования. Методы многокритериальной сортировки альтернатив: основные понятия.

	критериальной сортировки альтернатив	
9-10	2.5. Анализ неопределенностей в МКАР: вероятностный подход, применение нечетких множеств	Вероятностный подход для описания неопределенностей/риска: основные функции распределения, используемые в МКАР, и их параметры; операции над случайными величинами; статистические методы оценки параметров распределений случайных величин.
10-11	2.6. Методы МКАР для учета неопределенностей объективных значений и субъективных предпочтений: MAUT, ProMAA	Специфика задания параметров моделей, значения критериев и весовых коэффициентов при выборе методов MAUT, ProMAA. Выбор методов и формирование различных сценариев с использованием каждого из методов MAUT, ProMAA. Специфика формирования таблицы характеристик в соответствии с требованиями каждого метода: задание распределений значений критериев и весовых коэффициентов из класса допустимых распределений; особенности задания весовых коэффициентов методами Swing; задание частных функций ценности/полезности. Учет и анализ неопределенностей весовых коэффициентов и/или частных функций ценности/полезности при выборе и ранжировании альтернатив.
11-12	2.7. Групповые методы МКАР. Методы голосования. СППР: основные понятия	Сравнение методов голосования. Нарушение транзитивности. Примеры. Примеры СППР и области их применения.
13-14	2.8. СППР: примеры научно-практического применения	Примеры научно практического применения СППР и методов, входящих в СППР (экология, радиоэкология, экономика)
	2.9. Реализация процесса МКАР с использованием СППР	Обсуждение задач МКАР, предлагаемых студентами.

Лабораторные занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
3-16	2. Методы и СППР. Научно-практическое применение многокритериальных СППР	
3-4	2.2. Методы МКАР, основанные на использовании функций ценности: SAW, MAVT	Инсталляция компьютерной многокритериальной СППР. Знакомство с руководством пользователя и основными средствами системы. Формирование задачи МКАР, задание основных компонентов (дерева критериев), выбор метода МКАР (на базе метода MAVT), формирование таблицы характеристик, ввод данных; анализ доминирования; задание частных функций ценности в MAVT (локальная и глобальная функция ценности; линейная, кусочно-линейная и нелинейная функция ценности); задание весовых коэффициентов в MAVT swing/trade-off, ranking, rating, voting; формирование и анализ выходных форм ранжирования альтернатив; реализация анализа чувствительности к изменению весовых коэффициентов и частных функций ценности (на примере метода MAVT). Примеры.
5-7	2.3. Методы МКАР, основанные на концепции расстояний и попарных сравнений: TOPSIS и ANP	Применение СППР на примере конкретной задачи МКАР: выбор метода TOPSIS; задание весовых коэффициентов; анализ сформированных системой идеаль-

		ной и антиидеальной точек; анализ расстояний; формирование выходных форм ранжирования альтернатив; анализ чувствительности. Применение СППР на примере конкретной задачи МКАР: выбор метода АНР; заполнение матриц попарного сравнения критериев и попарного сравнения альтернатив по каждому критерию в шкале отношений; формирование выходных форм ранжирования альтернатив; анализ чувствительности.
8-9	2.4. Методы МКАР, основанные на концепции превосходства (ORT): PROMETHEE-I (метод частичного упорядочивания альтернатив) и PROMETHEE-2 (метод полного упорядочивания альтернатив). Другие методы класса ORT. Методы многокритериальной сортировки альтернатив	Применение СППР на примере конкретной задачи МКАР: выбор методов PROMETHEE-I, PROMETHEE-2. Задание параметров модели: весовых коэффициентов, уровней безразличия и уровней превосходства для каждого критерия, выбор функции предпочтения; формирование и анализ выходных форм ранжирования альтернатив методами PROMETHEE-I, 2; реализация анализа чувствительности к изменению весовых коэффициентов.
9-10	2.5. Анализ неопределенностей в МКАР: вероятностный подход, применение нечетких множеств	Изучение методов задания различных функций распределения (плотностей распределения) в рамках системы DecernsMCDA
10-11	2.6. Методы МКАР для учета неопределенностей объективных значений и субъективных предпочтений: MAUT, ProMAA	На примере конкретных задач МКАР: выбор методов и формирование сценариев с использованием MAUT, ProMAA; формирование таблицы характеристик в соответствии со специфическими требованиями каждого метода (задание распределений; задание значений критериев и весовых коэффициентов из класса допустимых распределений; задание весовых коэффициентов методами Swing; задание частных функций ценности/полезности; проведение анализа чувствительности к изменению весовых коэффициентов и/или частных функций ценности/полезности к выбору и ранжированию альтернатив.
12-14		
	2.9. Реализация процесса МКАР с использованием СППР	Реализация процесса многокритериального анализа на примере выбранной каждым студентом задачи с применением всех (приемлемых) методов МКАР с использованием компьютерной многокритериальной СППР. Обсуждение результатов. Презентация доклада и дискуссия на открытом семинаре.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В качестве учебно-методических материалов используется электронный учебник

1. Яцало Б.И. *Основные понятия, методы МКАР и руководство пользователя по практическому применению системы поддержки принятия решений DecernsMCDA*. 2018. (Электронный учебник, pdf-формат).

В рамках самостоятельной работы рекомендуются также литературные источники, указанные в разделе 9.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной
-------	--	----------------------------------	--

			жуточной аттестации
Текущая аттестация			
1.	Раздел 1. Введение в методы оптимизации и анализа решений	ОПК-2, ОПК-4	КТ № 1: Контрольная работа
2.	Раздел 2. Методы и СППР. Научно-практическое применение многокритериальных СППР	СПК-1	КТ № 2: Презентация & Реферат
Промежуточная аттестация			
	Раздел 1. Введение в методы оптимизации и анализа решений. Раздел 2. Методы и СППР. Научно-практическое применение многокритериальных СППР	ОПК-2, ОПК-4, СПК-1	Экзамен

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр (для семестров 16 недель):
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя (обязательно)	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	3-4	18	30
<i>Контрольная Работа</i>		18	30
Контрольная точка № 2	5-16	18	30

Устное выступление (доклад) с электронной презентацией и реферат по решению задачи МКАР: – полнота раскрытия темы (12 баллов), – правильность и аккуратность оформления презентации и реферата, корректность и грамотность изложения – (6 баллов); устное выступление с докладом и презентацией по решению задачи МКАР и ответы на заданные вопросы (12 баллов)		18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
1. Экзамен	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных обучающимся при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	

0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине
------	--	---	--

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

Обязательно включает электронные издания из ЭБС

1. В.Yatsalo, V.Didenko, S.Gritsyuk, T.Sullivn, *Decerns: a Framework for Multicriteria Decision Analysis*. -International Journal of Computational Intelligence Systems, Vol. 8, No. 3 (2015) 467-489. (pdf формат).
2. Яцало Б.И., Грицюк С.В., Диденко В.И., Мирзеабасов О.А. Система многокритериального анализа решений *DecernsMCDA* и ее практическое применение. - Международный журнал Программные Продукты и Системы. №2, 2014. с. 73-84. (pdf формат).
3. Яцало Б.И. Основные понятия, методы МКАР и руководство пользователя по практическому применению системы поддержки принятия решений *DecernsMCDA*. 2018. (Электронный учеб-ник, pdf-формат)..
- 4.

б) дополнительная учебная литература:

Обязательно включает электронные издания из ЭБС

1. В.Yatsalo, T.Sullivan, V.Didenko, S.Gritsyuk, O.Mirzeabasov, I.Pichugina, I.Linkov. *Environmental risk management with the use of multi-criteria spatial decision support system DECERNS*. - International Journal of Risk Assessment and Management. Vol. 16, No 4, 2012. P.175-198. (pdf формат).
2. В.Yatsalo, V.Didenko, A.Tkachuk, S.Gritsyuk, O.Mirzeabasov, A.Babutski, I.Pichugina, T.Sullivan and I.Linkov. Multi-Criteria Spatial Decision Support System DECERNS: Application to Land Use Planning, *International Journal of Information Systems and Social Change*, 1(1) (2010) 11-30. (pdf формат).
3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. Логос, Университетская книга, 2006 (в pdf формате; 1 экз. в твердом переплете).
4. Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В. Исследование операций. –М., Икадемия, 2008.

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Следующие ресурсы, содержащие информацию о методах МКАР и СППР, не являются обязательными, однако могут быть рекомендованы отдельным учащимся для подготовки рефератов, НИР а также самостоятельной работы студентов.

1. Ресурс разработчика СППР *DecernsMCDA*: // www.decerns.com .
2. www.infoharvest.com

3. www.visualdecision.com
4. www.expertchoice.com
5. www.hipre.hut.fi
6. <http://nb.vse.cz/~jablon/sanna.htm>
7. www.decision-deck.org
8. www.smaa.fi
9. Ресурсы портала «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» / Математические методы принятия решений // <http://window.edu.ru/resource/017/22017>
10. Ресурсы электронно-библиотечной системы Центра информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ // www.library.mephi.ru (по подписке)
11. Ресурсы научной электронной библиотеки eLibrary.ru // www.elibrary.ru (по подписке)
12. Ресурсы электронно-библиотечной системы издательства «Лань» // www.e.lanbook.com (по подписке)
13. Ресурсы электронно-библиотечной системы образовательных и просветительских изданий // www.iqlib.ru (по подписке)*

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии и лабораторной работе.</p> <p>Уделить внимание следующим базовым понятиям: многокритериальный анализ (МКАР), дерево критериев, таблица характеристик, доминирование альтернатив, методы МКАР, весовые коэффициенты, функция ценности, общая схема реализации процесса решения многокритериальной задачи, групповой и индивидуальный подход к решению задачи МКАР, анализ чувствительности, анализ неопределенностей, вероятностные методы МКАР, Системы Поддержки Принятия Решений, принятие решений и ЛПР.</p>
Практические занятия	Работа с конспектом лекций и семинаров, просмотр рекомендуемой литературы. Изучение теоретических основ МКАР, ППР, особенностей методов, и функциональных возможностей систем, получение навыков применения различных методов МКАР и СППР для исследования/анализа конкретных научно-прикладных задач с целью их последующего применения при выполнении лабораторных работ.
Реферат	<p>Этапы написания реферата</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выбор темы реферата и согласование ее с преподавателем в рамках предложенной тематики; – Работа с литературой (источники, необходимые разделы, библиографические сведения, номера страниц); – Составление плана реферата; – Написание основных разделов реферата (подготовленные материалы обрабатывают, анализируют, располагают в соответствии с планом и формируют логические связки между элементами структуры реферата); – Оформление реферата (в соответствии с требованиями к оформлению научно-технических отчетов).

	<p>Структура реферата</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Титульный лист</u> - <u>Оглавление</u> (располагается на следующей после титульного листа странице, представляет собой структуру реферата с указанием наименований разделов и соответствующих им номеров страниц) - <u>Введение</u> (во введении приводят сведения об актуальности темы и степени ее освещенности в литературе, возможно включение и <u>других пунктов</u>). - Основная часть (включает пункты/главы) и подпункты/параграфы, в рамках которых раскрывается тема) - <u>Заключение</u> (содержит краткое изложение основных рассмотренных в реферате вопросов, подведение итогов и выводы) - <u>Список использованной литературы</u> и ресурсов (цитированные источники, литература, изученная при написании работы и упомянутая в тексте, использованные Интернет-ресурсы с указанием даты доступа); - <u>Приложения</u> (при необходимости). <p>Объем реферата - 20-40 стр.</p> <p>Требования к мультимедийной презентации</p> <p>Презентация создается с использованием компьютерных технологий (например, PowerPoint Microsoft Office)</p> <p>Обязательные структурные элементы презентации: титул (учебное заведение, название темы, автор), введение с обоснованием актуальности темы; слайды, раскрывающие содержание реферата, заключение.</p> <p>Основные требования к содержанию мультимедийной презентации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соответствие содержания презентации поставленным целям и задачам; - соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста; - отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации; - завершенность (содержание каждой части текстовой информации логически завершено) и связность информации; - лаконичность текста на слайде и при этом максимальная его информативность; - читаемость текста; как правило, кегль шрифта должен быть не менее 24 пунктов; - использование единого стиля оформления; использование для фона слайда спокойного комфортного тона; <p>Объем презентации – 15-25 слайдов.</p>
Контрольная работа	Работа с конспектами лекций, знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Лабораторная работа	<p>При выполнении лабораторных работ необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и практические занятия.</p> <p>Лабораторная работа считается выполненной после ее успешной защиты, включающей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрацию на компьютере проекта решаемой задачи с разъяснением и обоснованием методов, средств и функций, реализуемых с помощью СППР, используемой в рамках лабораторной работы; - собеседование с преподавателем для выявления уровня освоения теоретических основ МКАР и ППР, и умения применять

	на практике методы анализа и ППР с использованием СППР, необходимых для реализации данной работы.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, семинарские и лабораторные работы, а также рекомендуемую литературу.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

- Операционные системы Windows 10, Linux (OpenSUSE);
- Компьютерная система (СППР) *DecernsMCDA*;
- Java Runtime Environment (JRE) v.1.6 (<http://www.java.com>);
- Microsoft Word и PowerPoint для подготовки реферата и презентации;

12.2. Перечень программного обеспечения

www.decerns.com

Доступ к рабочей версии системы *DecernsMCDA* представляется студента, изучающим данный курс в ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Не требуется

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Компьютерный класс сетевых технологий. Класс оснащен 10 компьютерами (Intel Core i5/8GB/1 TB) и 1 компьютером (Intel Celeron 1.6 GHz, 2 GB RAM, 250 GB) с операционной системой Windows 10, а также мультимедийным проектором. Есть доступ к WiFi.

- Аудиторный класс, оборудованный проекционным экраном, мультимедийным проектором и персональным компьютером (AMD, ATHLON64, 2.7 GHz, 4 GB RAM, 250 GB). Есть доступ к WiFi.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проходят с обсуждением учебного материала, демонстрируемого в форме презентаций на экране с использованием мультимедиа-проектора. Все *практические/семинарские и лабораторные* занятия проводятся в интерактивной форме при тесном контакте студентов с преподавателем.

В рамках лабораторных работ студенты выполняют задания, призванные дать представление о широких возможностях МСППР как инструментария для решения самых разнообразных практических задач. Лабораторные работы проводятся при активном взаимодействии студентов и преподавателя, в ходе которого обсуждаются детали создания проекта задачи МКАР с использованием СППР, проблемы и ошибки, возникающие на всех этапах их разработки, ведется совместный поиск оптимальных путей для их устранения, идет проверка корректности результатов анализа при решении прикладных задач.

Кроме выполнения лабораторных работ, показывающих возможности применения СППР в различных областях деятельности, студенты готовят реферат по тематике *Анализа Решений, МКАР и СППР* и выступают на открытом семинаре с мультимедийной презентацией, после чего происходит коллективное обсуждение доклада и представленных в нем материалов. Подготовка реферата и презентации направлена на проверку навыков студента в работе с литературой, оценку способности обобщать материал, выделять проблемы, делать выводы, а также умения оформлять работу согласно требованиям и публично выступать с полученными результатами.

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельно изучаются разделы методов МКАР и СППР, кратко затрагиваемые в лекционных курсах, а также выбранные студентами в качестве тем рефератов. Контроль освоения материала осуществляется в ходе приема лабораторных работ, семинарских занятий, а также в докладах студентов на открытом семинаре (защита курсовой работы/ реферата).

№	Тема	Часть, изучаемая (осваиваемая) самостоятельно
1.1	Классические задачи оптимизации функций и Исследования Операций. Примеры задач	Математический анализ: повторение основных разделов, связанных с экстремумов функций одной и нескольких переменных. Условный экстремум. Частные производные.
1.2	Введение в Многокритериальный анализ решений (МКАР)	История развития методов МКАР. Примеры научно-практического применения. Деревья Критериев, Деревья Решений, Деревья Отказов.
2.1	МКАР: Парето-оптимальные решения; лексикографический метод; метод субоптимизации; обобщенный критерий	Примеры использования Парето-оптимальных решений. Субоптимизация при решении прикладных задач.

№	Тема	Часть, изучаемая (осваиваемая) самостоятельно
2.2	Методы МКАР, основанные на использовании функций ценности: SAW, MAVT	Чтение статей на английском: примеры использования метода MAVT/
2.3	Методы МКАР, основанные на концепции расстояний и попарных сравнений: TOPSIS и АНР	Дискуссия по достоинствам и недостаткам методов TOPSIS и АНР. Проблема обращения рангов (ranks reversal problem).
2.4	Методы МКАР, основанные на концепции превосходства (ORT): PROMETHEE-I (метод частичного упорядочивания альтернатив) и PROMETHEE-2 (метод полного упорядочивания альтернатив). Другие методы класса ORT. Методы многокритериальной сортировки альтернатив	Другие методы класса ORT: методы семейства ELECTRE. Методы многокритериальной сортировки альтернатив.
2.5	Анализ неопределенностей в МКАР: вероятностный подход	Базовые понятия теории вероятностей (повторить): вероятностное пространство, случайные величины и их характеристики.
2.6	Методы МКАР для учета неопределенностей объективных значений и субъективных предпочтений: MAUT, ProMAA	Методы МКАР, учитывающие неопределенности входных величин: Метод SMAA.
2.7	Групповые методы МКАР. Методы голосования. СППР: основные понятия	Методы голосования, теорема Эрроу.
2.8	СППР: примеры научно-практического применения	Определения и история развития СППР.
2.9	Реализация процесса МКАР с использованием СППР	Выбор собственной задачи МКАР; сбор исходных данных. Решение собственной задачи МКАР методами, входящими в СППР DecernsMCDA. Подготовка презентации и реферата.

Контроль освоения самостоятельно изученного теоретического материала осуществляется в виде собеседования во время защиты лабораторных, в виде устного опроса на практических занятиях и экзамене, на открытом семинаре с презентациями рефератов.

Кроме этого, студенты также самостоятельно выполняют большую часть предусмотренных практических работ, промежуточный результат которых представляется на практических и лабораторных занятиях, а конечный результат - на защите лабораторных и курсовой работ.

Вопросы для самоконтроля:

- Деревья Критериев, Деревья Решений, Деревья Отказов – общее понятие; различия.
- Что представляет собой рекомендуемый общий процесс решения задачи МКАР с использованием СППР.
- Привести 3 примера научно практического применения СППР.
- Прокомментируйте этапы создания МКАР-проекта для решения конкретной задачи МКАР на базе используемой СППР.
- Популярность метода АНР в сравнении с другими методами МКАР. Основные причины критики и популярности АНР.

- Примеры методов МКАР семейства ELECTRE.
- Примеры методов МКАР для решения задач многокритериальной сортировки альтернатив.
- Примеры других методов (кроме рассмотренных в курсе лекций и лабораторных работ) для учета и анализа неопределенностей.

14.3. Краткий терминологический словарь акронимов

Приводятся русские, а также общепринятые акронимы на английском языке

AP – Анализ Решений,

DA – Decision Analysis.

МКАР – МногоКритериальный Анализ Решений,

MCDA – Multi-Criteria Decision Analysis.

ППР – Поддержка Принятия Решений,

DS (DMS) – Decision Support (Decision-Making Support).

СППР – Система Поддержки Принятия Решений,

DSS – Decision Support System.

ПСППР – Пространственная Система Поддержки Принятия Решений,

SDSS – Spatial Decision Support System.

ПСППР – Пространственная Система Поддержки Принятия Решений,

SDSS – Spatial Decision Support System.

DecernsMCDA – Многокритериальная СППР *Decerns*

MAVT - Multi-Attribute Value Theory, Много-Атрибутивная Теория Ценности

SAW - Simple Additive Weighting, Простое Аддитивное Взвешивание

TOPSIS - Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution

AHP - Analytic Hierarchy Process, Процесс Аналитической Иерархии

PROMETHEE - Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations

FlowSort - Sorting method with the use of Net Flows

MAUT - Multi-Attribute Utility Theory, Много-Атрибутивная Теория Полезности

MAA - Multicriteria Acceptability Analysis, Многокритериальный Анализ Приемлемости

ProMAA - Probabilistic MAA, Вероятностный Многокритериальный Анализ Приемлемости

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний обучающихся на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка ли-

тературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае обучающийся предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для **лиц с нарушением зрения** допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний обучающихся на практических занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия обучающийся может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия обучающийся должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем обучающийся в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составил:

Б.И. Яцало,
Д.т.н., проф. ОИКС ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Рецензент (ы):

С.О. Старков,
д.ф.-м.н., проф. ОИКС ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Д.А. Камаев,
д.т.н., зав. Отделом Математического моделирования
НПО ТАЙФУН

....

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Программа рассмотрена на заседании отделения Интеллектуальных кибернетических систем (протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.)</p>	<p>Руководитель образовательной программы 09.04.01 «Большие данные и машинное обучение в задачах атомной энергетики» «__» _____ 20__ г. _____ С.О. Старков Начальник отделения Интеллектуальных кибернетических систем «__» _____ 20__ г. _____ С.О. Старков</p>
---	--