

План одобрен Объединенным Ученым
советом ДФИЦ РАН
Протокол № 6 от 21.02.2022

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки аспирантов

УТВЕРЖДАЮ
Директор ДФИЦ
РАН 
Муртагаев А.К.
" 02 " 20 22


1.2

Специальность 1.2.1 "Искусственный интеллект и машинное обучение"

Отдел: Математики и информатики

Квалификация (степень): Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения: очная
Срок обучения: 3г
Виды профессиональной деятельности
- научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта и машинного обучения
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования

Год начала подготовки
Фед. гос. требования

2022
951
20.10.2021

СОГЛАСОВАНО

Зам. председателя по науке

 / Бисланов А.Б. /

Ио зав. отделом ОМИ

 / Шарапудинов Т.И. /

Зав. отделом аспирантуры

 / Сфияева Д.К. /

ПЛАН Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Пр/Ауд (%)	Итого часов в интерактивной форме	Итого часов в электронной форме	Закрепленная кафедра		Компетенции
						Код	Наименование	
4	-		70.7%	29				
6	-		70.7%	29				
9	-		70.7%	29				
11	-		80%	29				
12	36		62.5%	17				ОПК-1; УК-1, 2
13								
15	36		91.7%	12				ОПК-1; УК-1, 4
16								
18								
20	-		65.8%					
22	-		66.7%					
23	36		68.8%					ОПК-1, 2; ПК-1, 2; УК-2, 3
24								
26	36		62.5%					ОПК-1; ПК-3; УК-1
27								
29								
31	-		64.3%					
33								
34	36		66.7%					ОПК-2; УК-1, 5
35								
37	36		66.7%					ОПК-1; ПК-1; УК-2
38								
40								
41	36		62.5%					ОПК-1, 2; ПК-4; УК-1
42								
44	36		62.5%					ОПК-1; ПК-1; УК-2
45								
48								
50	-							
52	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.						Компетенции
53								
54								
55	36	1.50						ОПК-2; ПК-4; УК-5
56	36	1.50						ОПК-1; ПК-4; УК-5

ПЛАН Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИИМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

Индекс	Наименование	Формы контроля				Всего часов					ЗЕТ		Распределение по курсам																		
						в том числе					Экспертное	Факт	Курс 1					Курс 2					Курс 3								
		По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	СР	Контроль	Часов						ЗЕТ	Часов					Часов												
							Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Рефераты	Лек	Лаб		Пр	СР	Контроль	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	ЗЕТ				
57	*																														
59																															
60	Индекс	Наименование					Всего часов					ЗЕТ		Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ			
61	Б3	Блок 3 «Научные исследования»					4932	4932				137	137	28		1512		42	31	1/3	1692		47	32		1728		48			
62	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	Вар		1-3		4680	4680				130	130	26	2/3	1440		40	30		1620		45	30		1620		45			
63	Б3.2	Подготовка и представление научно-квалификационной работы (диссертации)	Вар		1-3		252	252				7	7	1	1/3	72		2	1	1/3	72		2	2		108		3			
64	*																														
66																															
67	Индекс	Наименование	Экс	Зач	Зач. с О.	Всего часов					ЗЕТ		Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ				
68	Б4	Блок 4					324	324				9	9											6				9			
70																															
71	Индекс	Наименование	Экс	За	ЗаО	Реф	Всего часов					ЗЕТ		Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ
72	Б4Г																														
73	*																														
75																															
76	Индекс	Наименование					Всего часов					ЗЕТ		Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ			
77	Б4Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)					324	324				9	9											6		324		9			
78	Б4Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Баз	3			324	324				9	9										6		324		9				
79	*																														
81																															
82	Индекс	Наименование	Экс	За	ЗаО	Реф	Всего часов					ЗЕТ		Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр аль	ЗЕТ
83	ФТД	Факультативы		1																											
84	ФТД.1	Основы педагогического мастерства		1																											
85		в т.ч. часов в инт. форме:																													
87	*																														

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИиМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

	Индекс	Содержание
1	ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
	Б1.Б.1	История и философия науки
	Б1.Б.2	Иностранный язык
	Б1.В.ОД.1	Искусственный интеллект и машинное обучение
	Б1.В.ОД.2	Оформление результатов научного исследования
	Б1.В.ДВ.1.2	Компьютерная математика
	Б1.В.ДВ.2.1	Организационно-методологические основы
	Б1.В.ДВ.2.2	Математические модели нелинейной динамики
	Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)
	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
	Б3.2	Подготовка и представление научно-квалификационной работы (диссертации)
2	ОПК-2	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
	Б1.В.ОД.1	Искусственный интеллект и машинное обучение
	Б1.В.ДВ.1.1	Педагогика и психология высшей школы
	Б1.В.ДВ.2.1	Организационно-методологические основы
	Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)
3	ПК-1	способностью выполнять математическое моделирование систем искусственного интеллекта современными средствами вычислительной техники
	Б1.В.ОД.1	Искусственный интеллект и машинное обучение
	Б1.В.ДВ.1.2	Компьютерная математика
	Б1.В.ДВ.2.2	Математические модели нелинейной динамики
	ФТД.1	Основы педагогического мастерства
	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
	Б3.2	Подготовка и представление научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
4	ПК-2	способность к разработке и применению современных методов машинного обучения и классического математического моделирования; методов и средств использования экспертных знаний в профессиональной деятельности
	Б1.В.ОД.1	Искусственный интеллект и машинное обучение
	ФТД.1	Основы педагогического мастерства
	Б3.2	Подготовка и представление научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5	ПК-3	способность правильно оформлять научную статью для российских и международных журналов, научные проекты для участия в конкурсах и уметь представлять доклад на научных конференциях на основе результатов научно-исследовательской деятельности
	Б1.В.ОД.2	Оформление результатов научного исследования
	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
	Б3.2	Подготовка и представление научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИиМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

	Индекс	Содержание
6	ПК-4	способность к организации научно-педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования
	Б1.В.ДВ.2.1	Организационно-методологические основы
	ФТД.1	Основы педагогического мастерства
	Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)
	Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)
7	УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Б1.Б.1	История и философия науки
	Б1.Б.2	Иностранный язык
	Б1.В.ОД.2	Оформление результатов научного исследования
	Б1.В.ДВ.1.1	Педагогика и психология высшей школы
	Б1.В.ДВ.2.1	Организационно-методологические основы
	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
	Б3.2	Подготовка и представление научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
8	УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
	Б1.Б.1	История и философия науки
	Б1.В.ОД.1	Искусственный интеллект и машинное обучение
	Б1.В.ДВ.1.2	Компьютерная математика
	Б1.В.ДВ.2.2	Математические модели нелинейной динамики
	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
	Б3.2	Подготовка и представление научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
9	УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
	Б1.В.ОД.1	Искусственный интеллект и машинное обучение
	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
	Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
10	УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	Б1.Б.2	Иностранный язык
	Б3.2	Подготовка и представление научно-квалификационной работы (диссертации)
11	УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
	Б1.В.ДВ.1.1	Педагогика и психология высшей школы
	Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)
	Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)
*		

СПИСОК КАФЕДР Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИиМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

Код	Наименование кафедры
-----	----------------------

ДИАГРАММА КУРСОВ Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

ЗЕТ	Распределение ЗЕТ по курсам и семестрам					
	Курс 1		Курс 2		Курс 3	
	Сем 1		Сем 2		Сем 3	
	Наименование	ЗЕТ	Наименование	ЗЕТ	Наименование	ЗЕТ
Итого	60		60		60	
Всего	60		60		60	
1						
2	Б1.Б.1 История и философия науки [Экз, Реф]	4	Б1.В.ОД.1 Искусственный интеллект и машинное обучение [Экз, Реф]		Блок 2 «Практики» [ЗаО]	
3						
4						
5	Б1.Б.2 Иностранный язык [Экз, За, Реф]		Б1.В.ОД.1 Искусственный интеллект и машинное обучение [Экз, Реф]			
6						
7						
8	Б1.В.ОД.1 Искусственный интеллект и машинное обучение [За]		Б1.В.ДВ.1.1 Педагогика и психология высшей школы [ЗаО] (Компьютерная математика)			
9						
10						
11	Б1.В.ОД.2 Оформление результатов научного исследования [За]		Блок 2 «Практики» [ЗаО]			
12						
13						
14	Б1.В.ДВ.2.1 Организационно-методологические основы [Экз] (Математические модели)					
15						
16						
17						

ДИАГРАММА КУРСОВ Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

ЗЕТ	Распределение ЗЕТ по курсам и семестрам					
	Курс 1		Курс 2		Курс 3	
	Сем 1		Сем 2		Сем 3	
	Наименование	ЗЕТ	Наименование	ЗЕТ	Наименование	ЗЕТ
18	модели нелинейной динамики)					
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28					Блок 3 «Научные исследования»	48
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

ДИАГРАММА КУРСОВ Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

ЗЕТ	Распределение ЗЕТ по курсам и семестрам					
	Курс 1		Курс 2		Курс 3	
	Сем 1		Сем 2		Сем 3	
	Наименование	ЗЕТ	Наименование	ЗЕТ	Наименование	ЗЕТ
36						
37			Блок 3 «Научные исследования»	47		
38						
39	Блок 3 «Научные исследования»	42				
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						

ДИАГРАММА КУРСОВ Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

ЗЕТ	Распределение ЗЕТ по курсам и семестрам					
	Курс 1		Курс 2		Курс 3	
	Сем 1		Сем 2		Сем 3	
	Наименование	ЗЕТ	Наименование	ЗЕТ	Наименование	ЗЕТ
53						
54						
55						
56					Блок 4	9
57						
58						
59						
60						

Примечание Учебный план аспирантов '1.2.1 ИИиМО 2022.plax', код направления 1.2.1, год начала подготовки 2022

--



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



"Утверждаю"
Директор ДФИЦ РАН
А.К. Муртазаев
« 15 » _____ 2022 г.

Программа аспирантуры

Уровень образования: Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Специальность: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение

Квалификация (степень) выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Махачкала, 2022

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре составлена в 2022 году в соответствии с ФГТ по специальности **1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение.**

Разработчики: сотрудники отдела математики и информатики под руководством научного руководителя образовательной программы по подготовке кадров высшей квалификации (аспирантуры), к.ф.-м.н. Магомед-Касумов М.Г. *М.Кас*

Программа одобрена на заседании Объединенного Ученого совета № 6, от 21.02 2022 г., протокол №

Согласовано:

Зам. председателя по науке



А.Б. Биарсланов

Зав. отделом аспирантуры



Д.К. Сфиева

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре	4
1.2. Нормативные документы для разработки ПА	4
1.3. Цель ПА	5
1.4. Срок освоения ПА	5
1.5. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ПА	5
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по специальности <i>1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение</i>	6
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	6
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	6
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	7
3. Планируемые результаты освоения ПА	7
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ПА	9
4.1. Структура ПА	9
4.1.1. Научный компонент	9
4.1.2. Образовательный компонент	10
4.2. Годовой календарный учебный график (часть учебного плана)	11
4.3. Учебный план подготовки аспиранта	11
4.4. Рабочие программы учебных курсов (аннотации)	11
5. Контроль качества освоения ПА, оценочные средства	19
5.1. Текущий контроль	19
5.2. Промежуточная аттестация	19
6. Требования к условиям реализации ПА	20
6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ПА	20
6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры	20
6.3. Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры	21
	21

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее Программа аспирантуры). Программа аспирантуры (ПА), реализуемая ДФИЦ РАН по научной специальности **1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ФГБУН «Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН» на основе ФГТ, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 951 от 20 октября 2021 г.

ПА регламентирует цели, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, ожидаемые результаты, оценку качества подготовки выпускника по данной специальности и включает в себя: учебный план, годовой календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин, программы практик, программу научно-исследовательской работы, представление научного доклада.

1.2. Нормативные документы для разработки ПА

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. № 517-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;

- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;

- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;

- Устав ФГБУН «Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН»;

1.3. Цель ПА

Целью ПА по специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение является подготовка высококвалифицированных кадров, обладающих широкими познаниями в области, включающей всю совокупность объектов, явлений и процессов реального мира: в научно-производственной сфере - наукоемкие высокотехнологичные производства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля; в социально-экономической сфере – образовательные организации высшего образования.

Основными *задачами* подготовки в аспирантуре являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;

- углубленное изучение методов научного поиска и теоретических основ в области искусственного интеллекта и машинного обучения;

- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки;

- совершенствование философской подготовки, ориентированной на профессиональную деятельность;

- совершенствование знаний иностранного языка для использования в научной и профессиональной деятельности.

1.4. Срок освоения ПА

Объем программы аспирантуры составляет 180 зачетных единиц. Срок получения образования по программе аспирантуры по очной форме обучения – 3 года, по заочной форме обучения – 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 з. е.

1.5. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ПА

К освоению программы аспирантуры допускаются лица, имеющие образование не ниже бакалавриата или магистратуры. Зачисление в аспирантуру осуществляется по результатам вступительных испытаний, включающих экзамен по направлению

подготовки, экзамен по философии и иностранному языку. Программы вступительных испытаний разработаны ФГБУН «Дагестанский исследовательский центр РАН» в соответствии с требованиями ФГТ уровня магистратуры с целью выявления у поступающих следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору пути ее достижения;
- понимание и анализ мировоззренческих, социально значимых философских проблем; способность логически верно, аргументировано и четко формулировать мысль;
- владение иностранным языком как средством делового и профессионального общения.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- в научно-производственной сфере - наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля;
- в социально-экономической сфере - фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры;
- образовательные организации высшего образования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются: понятия, теоремы, физико-математические модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с ФГТ выпускник, освоивший программу аспирантуры по специальности *1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение*, готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

1. Научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта и машинного обучения:

- приобретение навыков обоснования научных предложений в области фундаментальной и прикладной математики;
- умение четко формулировать выводы, как по отдельным аспектам научной проблемы, так и по исследованию в целом;
- приобретение навыков объективной оценки научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- приобретение опыта логичного изложения результатов исследования в письменной форме, публичной защиты результатов.

2. Преподавательская деятельность в области искусственного интеллекта и машинного обучения:

- разработка учебных курсов по областям профессиональной деятельности, в том числе на основе результатов проведенных теоретических и эмпирических исследований, включая подготовку методических материалов, учебных пособий и учебников;
- преподавание дисциплин и учебно-методическая работа по областям профессиональной деятельности; ведение научно-исследовательской работы в образовательной организации, в том числе руководство научно-исследовательской работой студентов.

3. Планируемые результаты освоения ПА

В программе аспирантуры определяются планируемые результаты ее освоения:

- результаты научной (научно-исследовательской) деятельности;
- результаты освоения дисциплин (модулей);
- результаты прохождения практики.

Результатом научной деятельности является готовность текста диссертации к концу срока обучения в соответствии с индивидуальным планом аспиранта.

Результатом освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик является формирование у аспиранта нижеприведенных компетенций.

Универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов в исследованиях и информационно - коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Профессиональные компетенции:

- способность выполнять математическое моделирование систем искусственного интеллекта современными средствами вычислительной техники (ПК-1);

- способность к разработке и применению современных методов машинного обучения и классического математического моделирования; методов и средств использования экспертных знаний в профессиональной деятельности (ПК-2);

- способность правильно оформлять научную статью для российских и международных журналов, научные проекты для участия в конкурсах и уметь представлять доклад на научных конференциях на основе результатов научно-исследовательской деятельности (ПК-3);

- способность к организации научно-педагогической деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ПК-4).

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ПА

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной программы регламентируются Рабочим учебным планом подготовки аспиранта по специальности *1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение*; рабочими программами дисциплин; методическими материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; контрольно-измерительными материалами; программой педагогической практики, программой научных исследований; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Структура ПА

Согласно ФГТ, структура ПА включает в себя научный компонент и образовательный компонент.

4.1.1. Научный компонент

Научный компонент включает:

- научную деятельность, направленную на подготовку диссертации к защите;
- подготовку публикации или заявки на свидетельство государственной регистрации программы для ЭВМ;
- промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования.

Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите, заключается в выполнении индивидуального плана научной деятельности, написании, оформлении и представлении диссертации.

Подготовка публикаций включает подготовку публикаций по теме диссертации в научных изданиях, включенных в перечень Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, а также в изданиях индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus и в наукометрической базе данных Russian Science Citation Index (RSCI), и заявок на свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин, баз данных.

Промежуточная аттестация включает в себя выступления с докладом об основных результатах диссертации на научно-практических семинарах и конференциях, в том числе на семинарах Отдела математики и информатики ДФИЦ РАН.

4.1.2. Образовательный компонент

Программа аспирантуры предусматривает освоение следующих учебных циклов:

Блок общеобразовательных дисциплин имеет базовую и вариативную части. Вариативная часть направлена на усиление фундаментальной подготовки аспиранта в

соответствующей отрасли науки и на формирование профессиональных компетенций выпускника, определяемых направленностью программы аспирантуры. Сопоставление трудоемкости (зачетные единицы) по учебным циклам представлено в таблице 1. Программу аспирантуры организация формирует самостоятельно в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемые Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Таблица 1. Распределение трудоемкости освоения учебных циклов ПА по специальности *1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение*

Структурные элементы программы		Трудоемкость
Индекс	Наименование	
Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	30
Б1.Б	Базовая часть	9
Б1.Б.1	Дисциплина (модуль) «История и философия науки»	4
Б1.Б.2	Дисциплина (модуль) «Иностранный язык»	5
Б1.В	Вариативная часть	19
	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена	
	Дисциплины (модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Б2	Блок 2 «Практики»	6
	Вариативная часть	
Б2.1	Педагогическая практика	3
Б2.2	Научно-исследовательская практика	3
Б3	Блок 3 «Научные исследования»	137
	Вариативная часть	
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	130
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	7
Б4		9
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	9
Б.0.Б	Базовая часть – итого	9
Б.0.В	Вариативная часть – итого	171
Б.0.	Всего	180

4.2. Годовой календарный учебный график (часть учебного плана)

В календарном учебном графике представлены последовательность реализации ПА по специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение: теоретическое обучение, практики, промежуточные аттестации, а также каникулы.

4.3. Учебный план подготовки аспиранта

План отображает логическую последовательность освоения циклов и дисциплин ПА, а также практик, обеспечивающих формирование компетенций.

4.4. Рабочие программы учебных курсов (аннотации)

Б1	Блок 1 «ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ»
Б1.Б	Базовая часть
Б1.Б.1	<p><i>ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ</i> Дисциплина входит в Базовую часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по специальности <i>1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение</i>.</p> <p><i>Целью изучения дисциплины «История и философия науки» является ознакомление с историей науки, введение в общую проблематику философии науки и философские проблемы социально-гуманитарных наук. Дисциплина «История и философия науки» ставит перед собою следующие задачи: рассмотрение науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии; акцентирование особого внимания аспирантов проблемам кризиса современной техногенной цивилизации и глобальным тенденциям смены научной картины мира, типов научной рациональности, системам ценностей, на которые ориентируются ученые; ориентирование на анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития, и получение представления о тенденциях исторического развития науки. Дисциплина охватывает круг вопросов, касающихся проблем истории науки и философии науки в различных областях научного познания.</i></p> <p>Содержание дисциплины включает следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Философия науки (общая часть).2. Философские проблемы математики.3. История математики. <p>По данной части программы аспирант самостоятельно пишет реферат и представляет на кафедру философии и социально-политических наук.</p> <p>В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК-1, УК-2; общепрофессиональные компетенции: ОПК-1</p> <p>Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 12 часов, практические или семинарские занятия – 20 часа, самостоятельная работа - 76 часа. Подготовка и сдача кандидатского экзамена – 36 часов</p>
Б1.Б.2	<p><i>ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК</i> Дисциплина входит в Базовую часть блока 1 «Обязательные дисциплины» подготовки аспирантов по специальности <i>1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение</i>.</p> <p><i>Цель освоения дисциплины «Иностранный язык»:</i> достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе; умение пользоваться языком как средством профессионального общения и научной деятельности.</p> <p><i>Задачи аспирантского курса «Иностранный язык»:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- совершенствование языковых знаний, навыков и умений по различным видам речевой коммуникации;

	<p>- владение орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильное использование их во всех видах речевой коммуникации, представленных в сфере научного общения.</p> <p>Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями: УК-1, УК-4; общепрофессиональными компетенциями: ОПК-1.</p> <p>Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 ЗЕ, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия - 4 часа, практические занятия – 44 час. и самостоятельная работа – 96 час., подготовка и сдача экзамена – 36 час.</p>
Б1.В	Вариативная часть
Б1. В.ОД.1	<p><i>ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по специальности <i>1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение</i>.</p> <p><i>Цель дисциплины</i> – освоение аспирантами методов искусственного интеллекта и машинного обучения, получение теоретических и практических навыков в этой сфере</p> <p><i>Задачи дисциплины:</i></p> <p><i>Знать</i> понятийный аппаратом теории искусственного интеллекта и машинного обучения.</p> <p><i>Уметь</i> решать задачи: связанные с обработкой текстовых массивов, изображений с использованием глубокого обучения.</p> <p><i>Владеть</i> основными принципами и подходами выполнения сложных расчетов на основе методов машинного обучения.</p> <p>Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника аспирантуры: УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2. Форма промежуточной аттестации – экзамен (3 курс). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 ЗЕ, 324 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 20 часов, самостоятельная работа – 224 часов, практические занятия – 44 часа, контрольные работы – 36 часов.</p>
Б1. В.ОД.2	<p><i>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ</i></p> <p>Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по специальности <i>1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение</i>.</p> <p><i>Цель дисциплины</i> – ознакомление молодых специалистов (аспирантов) с основными (руководящими) принципами подготовки научных статей для публикации в высокорейтинговых международных журналах, подготовки научных докладов для международных конференций и выступлений на научных семинарах, подготовки научного проекта для подачи на конкурсы (гранты). В результате изучения дисциплины обучающийся должен: знать: глубже и шире актуальные проблемы научного направления по выбранной специальности; состояние изучаемой проблемы в мировой науке; основные результаты и методы решения задач, разработанные к настоящему времени в области изучаемой проблемы; уметь: определять цель и задачи, а также объект и предмет научного исследования; критически оценить и анализировать актуальность научного исследования; владеть: методикой и навыками четкого и аргументированного изложения основных положений научного исследования, ясной демонстрации элементов научной новизны, а также теоретической и/или практической значимости научного исследования.</p> <p>Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника аспирантуры: УК-1, ОПК-1, ПК-3. Форма промежуточной аттестации – зачет (1,2,3 курсы). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 12 часов, практические – 20 часов, самостоятельная работа – 76 часов.</p>
Б1. В.ДВ	Дисциплины по выбору

Б1. В.ДВ.1.1	<p>ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ</p> <p>Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» входит в вариативную часть блока 1 «Обязательные дисциплины (модули)» подготовки аспирантов по специальности 1.2.1 <i>Искусственный интеллект и машинное обучение</i>.</p> <p><i>Цель дисциплины</i> «Педагогика и психология высшей школы»: обеспечение эффективной подготовки преподавателей высшей школы, отвечающих современным требованиям; формирование целостного и системного понимания психолого-педагогических задач и методов преподавания на современном этапе развития общества; научение коммуникации в профессионально-педагогической среде и обществе.</p> <p><i>Задачи дисциплины</i>: научить использовать общепсихологические и педагогические методы, другие методики и частные приемы, позволяющие эффективно создавать и развивать психологическую систему «преподаватель – аудитория»; сформировать у обучающихся представление о возможности использования основ психологических знаний в процессе решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом.</p> <p>Структура и содержание дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Высшее образование как социальный институт и как стратегия самореализации индивидуума. 2. Компетентностный подход как направление модернизации образования. 3. Современные инновационные образовательные технологии в вузовском учебном процессе. 4. Современные требования к уровню компетентности преподавателя высшей школы. 5. Организация учебного процесса в высшей школе. 6. Предмет, задачи, методы психологии высшей школы. 7. Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе. 8. Психология личности студента. 9. Проблема профессионального воспитания студентов в высшей школе. 10. Профессиональная деятельность преподавателя вуза и проблема педагогического мастерства. Психологические аспекты профессионального становления преподавателя высшей школы. <p>Дисциплина нацелена на формирование универсальных: УК-1, УК-5; общепрофессиональных: ОПК-2. Форма промежуточной аттестации – зачет. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 8 часов, практические занятия – 16 часов и самостоятельная работа – 84 час.</p>
Б1. В.ДВ.1.2	<p>КОМПЬЮТЕРНАЯ МАТЕМАТИКА</p> <p>Дисциплина относится к вариативной части блока I обязательных дисциплин (элективные курсы). Изучение дисциплины определено направленностью программы аспирантуры по специальности 1.2.1 <i>Искусственный интеллект и машинное обучение</i>. Дисциплина реализуется отделом математики и информатики.</p> <p><i>Цель дисциплины</i> – освоение аспирантами основ компьютерного моделирования в математических средах и проведения исследований для решения проблем классического и современного естествознания.</p> <p><i>Задачи дисциплины</i>:</p> <p>знать идеологию систем Mathematica, MATLAB и принципы работы в них; инструментальные средства, элементы управления, интерфейс; структуры данных; особенности построения функций пользователя; возможности визуализации исследований и оформления результатов исследований в виде публикаций;</p> <p>уметь применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами; создавать и исследовать математические, компьютерные, имитационные модели различных уровней абстракции; разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные решения по тематике выполняемых исследований; квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики;</p>

	<p>проводить анализ результатов исследований, строить информационные модели в средах современных математических пакетов;</p> <p>владеть методами и приемами построения моделей объектов, данных, процессов, систем; методами исследований и решения проблем математического содержания с использованием математических компьютерных приложений. Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.</p> <p>Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника аспирантуры: УК-2, ОПК-1, ПК-1.</p> <p>Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 8 часов, лабораторные – 16 часов, самостоятельная работа – 84 часов.</p>
Б1. В.ДВ.2.1	<p>ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ</p> <p>Дисциплина относится к вариативной части блока I обязательных дисциплин (элективные курсы). Изучение дисциплины определено направленностью программы аспирантуры по специальности <i>1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение</i>.</p> <p><i>Цель дисциплины</i> – развитие у аспирантов навыков выполнения методологически обеспеченных научных исследований, в том числе в рамках выполнения диссертационной работы.</p> <p><i>Задачи дисциплины:</i></p> <p>знать определение и виды проблем, способы опровержения и способы подтверждения гипотез, определение и функции теории; принципы образования понятий и их роль в мышлении;</p> <p>уметь применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности; выявлять логическую форму, анализируя языковые выражения; правильно ставить проблемы, формулировать гипотезы;</p> <p>владеть навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии; навыками анализа определения и деления понятий; методами установления причинных связей, методами индукции, дедукции, аналогии.</p> <p>Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника аспирантуры: УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-4.</p> <p>Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 12 часов, лабораторные – 20 часов, самостоятельная работа – 76 часов, контроль – 36 часов.</p>
Б1. В.ДВ.2.1	<p>МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ</p> <p>Дисциплина относится к вариативной части блока I обязательных дисциплин (элективные курсы). Изучение дисциплины определено направленностью программы аспирантуры по специальности <i>1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение</i>.</p> <p><i>Цель дисциплины</i> – освоение аспирантами вопросов, связанных с актуальными методологическими, теоретическими, методическими проблемам нелинейной динамики, сформировать у них целостные представления о видах, содержании и особенностях математических методов решения нелинейных задач, умения применять модели нелинейной динамики к решению различных задач прикладных дисциплин, а также дальнейшее развитие у них навыков математического мышления, способностей к самостоятельной творческой работе.</p> <p><i>Задачи дисциплины:</i></p> <p>знать способы описания моделей динамических систем - классификацию поведения и понятие устойчивости динамических систем;</p> <p>уметь выполнять классификацию поведения динамических систем, качественно исследовать динамические системы;</p> <p>владеть навыками численного моделирования нелинейных динамических систем и диссипативных динамических систем.</p>

	<p>Дисциплина нацелена на формирование компетенций в выпускника аспирантуры: УК-2, ОПК-1, ПК-1.</p> <p>Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕ, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 12 часов, лабораторные – 20 часов, самостоятельная работа – 76 часов, контроль – 36 часов.</p>
Б2	Блок 2 «ПРАКТИКИ»
	ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ
Б2.1	<p>ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА</p> <p>В соответствии с ФГТ практика является обязательным разделом основной образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре.</p> <p><i>Цель и задачи педагогической практики:</i></p> <p>Формирование готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования и приобретения опыта самостоятельной педагогической деятельности.</p> <p>Выработка умений разрабатывать научно-методическое обеспечение курируемых учебных дисциплин и преподавать учебные дисциплины по программам подготовки бакалавров и магистров. Практика проводится на втором году обучения и позволяет сформировать следующие компетенции: универсальные - УК-5; общепрофессиональные - ОПК-2; профессиональные - ПК-4.</p> <p>Общая трудоемкость педагогической практики составляет 3 ЗЕ, 108 часов. Программой практики предусмотрено осуществление преподавательской деятельности в объеме 54 часов и проведение самостоятельных научно-педагогических и учебно-методических исследований в объеме 54 часов.</p>
Б2.2	<p>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА</p> <p>В соответствии с ФГТ практика является обязательным разделом основной образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре.</p> <p><i>Цель и задачи научно-исследовательской практики:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование готовности к научно-исследовательской деятельности в области вещественного, комплексного и функционального анализа и в области дифференциальных уравнений в соответствии с профилем своей подготовки. - формирование навыков выполнения научных исследований и развитие умений: проведения научных исследований в рамках заданной тематики; формулировки новых задач, возникающих в ходе научных исследований; выбора необходимых методов исследования; работы с научной литературой с использованием новых информационных технологий. <p>Практика позволяет сформировать следующие компетенции: универсальные - УК-5; общепрофессиональные - ОПК-1; профессиональные - ПК-4.</p> <p>Общая трудоемкость педагогической практики составляет 3 ЗЕ, 108 часов</p>
Б3	Блок 3 «НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»
	ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ
Б3.1	<p>НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ</p> <p>В соответствии с ФГТ научно-исследовательская деятельность является обязательным разделом ПА.</p> <p><i>Целью научно-исследовательской деятельности аспирантов по данному направлению подготовки является проведение научных исследований в области вещественного, комплексного и функционального анализа и в области дифференциальных уравнений в соответствии с профилем своей подготовки. Научно-исследовательская деятельность должна: соответствовать основной проблематике научной специальности, которой соответствует научно-квалификационная работа (диссертация); быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость; основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики; использовать современную методика</i></p>

	<p>научных исследований; базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий; содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, представленными в научном докладе по основным положениям научно-квалификационной работы (диссертации). Научно-исследовательская деятельность направлена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ПК-1, ПК-3.</p> <p>Виды научно-исследовательской деятельности аспиранта:</p> <p>Изучение научной литературы и проведение научных исследований в соответствии с темой диссертации, обучение современным компьютерным технологиям сбора и обработки информации.</p> <p>Этапы научно-исследовательской деятельности:</p> <p><i>Подготовительный этап:</i> Ознакомление с основными результатами и методами решения задач, разработанными к настоящему времени в области выбранной научной тематики. Промежуточная аттестация по итогам сообщения на научном семинаре.</p> <p><i>Основной этап:</i> Составление плана и проведение запланированных исследований по выбранной тематике работы. Апробация полученных результатов на научных конференциях. Подготовка результатов к публикации.</p> <p><i>Завершающий этап:</i> Оформление результатов научных исследований в виде проекта кандидатской диссертации. Отчет о работе на научном семинаре отдела математики и информатики.</p> <p>Формы контроля выполнения научно-исследовательской деятельности:</p> <p>Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.</p> <p>Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности в соответствии с учебным планом – 130 ЗЕ, 4680 часов</p>
Б3.2	<p>ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ</p> <p>Целью и задачами дисциплины является обеспечение самостоятельной научно-исследовательской работы, связанной с проведением научных исследований в области вещественного, комплексного и функционального анализа, главным результатом которой станет научно-квалификационная работа (диссертация) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.</p> <p>В результате освоения дисциплины формируются компетенции: универсальные – УК-1, УК-2, УК-4; общепрофессиональные - ОПК-1; профессиональные - ПК-1, ПК-2, ПК-3.</p> <p>Формы контроля: Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.</p> <p>Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности в соответствии с учебным планом – 7 ЗЕ, 252 часа</p>
Б4.Д.1	<p>ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНОКВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (диссертации)</p> <p>Научный доклад представляет собой защиту результатов научно-квалификационной работы (диссертации) и работ, выполненных обучающимся, которые демонстрируют степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.</p> <p>Для научного доклада обязательным является наличие нижеследующих разделов: Введение, в котором рассматриваются основное содержание и значение выбранной темы научно-квалификационной работы (НКР), показана актуальность темы исследования.</p> <p>При этом должны быть представлены степень разработанности проблемы, определены цель и задачи исследования, которые ставит перед собой аспирант при выполнении работы, объект и предмет исследования, теоретико-методологические основы,</p>

	<p>инструментально-методический аппарат, информационно-эмпирическая база исследования.</p> <p>Во введении четко должны быть аргументированы основные положения исследования, выносимые на защиту, а также результаты исследования, содержащие элементы научной новизны, теоретическая и практическая значимость исследования и его апробация.</p> <p>Теоретическая часть, в которой аспирант должен представить результаты анализа имеющейся научной, учебной и нормативной литературы по выбранной тематике. Практическая часть, в которой аспирант должен продемонстрировать умение использовать для решения поставленных им в работе задач теоретических знаний. Аспирант должен провести обобщение и анализ собранного фактического материала, результаты которого должны найти свое отражение в тексте доклада об НКР. Заключительная часть должна содержать выводы по проведенной работе, а также предложения или рекомендации по использованию полученных результатов. Список использованных источников. Представляя доклад по НКР (диссертации), аспирант обязан предоставить отзыв научного руководителя на выполненную НКР (диссертацию). Письменная рецензия должна содержать оценку качества выполнения, указывать на достоинства и недостатки НКР (диссертации), ее актуальность. В заключении должна быть указана предлагаемая оценка. Научный доклад подлежит проверке на объём неправомерных заимствований. Итоговая оценка оригинальности текста научного доклада определяется в системе «Антиплагиат» и закрепляется на уровне не менее 80%. Дисциплина направлена на формирование универсальных и профессиональных компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 ЗЕ, 324 часа</p>
--	---

5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПА, ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.

В соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности в аспирантуре оценка качества освоения обучающимися основной образовательной программы включает: текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся.

5.1. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы. Текущий контроль успеваемости осуществляется через систему сдачи заданий и других работ, предусмотренных ПА и индивидуальным планом аспиранта. Контроль за выполнением индивидуального плана обучающегося осуществляется его научным руководителем. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике входит в состав каждой рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания, презентацию результатов исследовательской деятельности, тесты, эссе, рефераты и другие оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений,

навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2. Промежуточная аттестация проводится через систему сдачи итоговых материалов и результатов работ в соответствии с Положением об аттестации аспирантов и соискателей ФГБУН «Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН» и утвержденным индивидуальным учебным планом обучающегося, а также через систему зачетов и экзаменов по дисциплинам в соответствии с Учебным планом. Промежуточная аттестация проводится два раза в год по итогам экзаменационных сессий, сроки которых определяются календарным учебным графиком.

6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПА

Ресурсное обеспечение ПА формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ аспирантуры, определяемых ФГТ по данному направлению подготовки.

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ПА

Реализация ПА по специальности *1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение* обеспечена необходимыми учебно-методическими и информационными ресурсами. В ДФИЦ РАН действует научная библиотека с читальным залом. Реализация образовательной программы обеспечивается свободным доступом каждого аспиранта к следующим ресурсам: – Интернет-ресурсы, – современные информационные материалы и актуализированные базы данных по профилю подготовки.

6.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы аспирантуры

Для обеспечения ПА по специальности *1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение* рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Linux, прикладные программы Mathcad, Mathematica, Visual Studio Code, а также сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники. При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны. ДФИЦ РАН обладает необходимой базой оснащенных аудиторий для проведения всех видов занятий, предусмотренных образовательной программой аспирантуры по специальности *1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение*.

6.4. Требования к финансовому обеспечению программы аспирантуры

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня

образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967).



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



"Утверждаю"

Директор ДФИЦ РАН

А.К. Муртазаев

« 15 » 2022 г.

**ПРОГРАММА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ:**

*практики по получению профессиональных
умений и опыта профессиональной деятельности*

Уровень образования – Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Квалификация: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Махачкала, 2022

Программа научно-исследовательской практики составлена в 2022 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчики: отдел математики и информатики,

Магомед-Касумов М.Г. – кандидат физико-математических наук *М.Кас*

Программа обсуждена и одобрена на заседании Объединенного Ученого совета ДФИЦ РАН, протокол № 6 от 21.02 2022 г.

Согласовано:

Зам. директора ДФИЦ РАН

по научной работе

А.Б. Биарсланов А.Б. Биарсланов

Зав. отделом аспирантуры ДФИЦ РАН *Д.К. Сфиева* Д.К. Сфиева

Аннотация программы научно-исследовательской практики

Научно-исследовательская практика является обязательным разделом программы аспирантуры по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Практика проводится в Отделе математики и информатики ДФИЦ РАН в течение третьего года обучения. Практика позволяет сформировать следующие компетенции: универсальные - УК-5; общепрофессиональные - ОПК-1; профессиональные - ПК-4.

Программой практики предусмотрено проведение самостоятельных научных исследований в течение двух недель.

Программа научно-исследовательской практики составлена в 2022 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Руководство общей программой практики осуществляется заведующим отделом, руководство индивидуальной частью программы осуществляет научный руководитель аспиранта.

Содержание практики определяется тематикой диссертационной работы аспиранта, а также научно-исследовательскими проектами, ведущимися в Отделе математики и информатики.

Научно-исследовательская практика нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- Обладать способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- Обладать способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно - коммуникационных технологий (ОПК-1);
- Обладать способностью к организации научно-педагогической деятельности в области искусственного интеллекта и машинного обучения (ПК-4).

Объем практики 3 зачетные единицы, 108 академических часов, 2 недели.

Научно-исследовательская практика проводится на 3 курсе. Промежуточный контроль в форме *зачета*.

1. Цель и задачи прохождения практики

- Формирование готовности к научно-исследовательской деятельности в области искусственного интеллекта и машинного обучения в соответствии с профилем своей подготовки.

- Формирование навыков выполнения научных исследований и развитие умений: проведения научных исследований в рамках заданной тематики; формулировки новых задач, возникающих в ходе научных исследований; выбора необходимых методов исследования; работы с научной литературой с использованием новых информационных технологий.

- Формирование профессиональных компетенций на основе объединения фундаментального и специального математического образования в области будущей профессиональной деятельности аспиранта.

В процессе прохождения практики аспиранты должны приобрести следующие знания, умения и навыки:

- *знать*: тенденции развития области профессиональной деятельности; этапы профессионального роста;

- *уметь*: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы научных исследований в профильной области;

- *владеть*: технологией проектирования научных исследований в профильной области; приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; навыками эффективной организации научных исследований в области искусственного интеллекта и машинного обучения; навыками выступлений на научных конференциях и дискуссиях с представлением материалов исследования.

2. Структура и содержание научно-исследовательской практики

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 3 ЗЕ (108 часов).

№ п/п	Раздел практики	Часы	Формы контроля
1	Составление плана прохождения научно-исследовательской практики	2	План практики
2	Изучение нормативно-правовой базы образовательной деятельности	4	Отчет о работе с документами
3	Подготовка научных статей по теме диссертационного исследования	90	Отчет о работе с научной литературой

4	Выступление с докладами на конференциях по теме диссертации		Предоставление программы конференции, опубликованных тезисов докладов конференции
5	Участие в подготовке и проведении студенческих научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ	8	Программа мероприятия и отчет о его выполнении
6	Подготовка отчета о практике	4	Отчет
	ИТОГО	108	

3. Этапы прохождения научно-исследовательской практики

Подготовительный этап: аспирант знакомится с целью и задачами практики, нормативными документами, регламентирующими ее проведение, составляет индивидуальный план прохождения практики, в котором определяются объем и последовательность действий, составляющих содержание практики.

Основной этап: аспирант выполняет действия, определенные индивидуальным планом прохождения практики.

Завершающий этап: аспирант готовит отчет, включающий описание проделанной аспирантом работы, с необходимыми приложениями.

4. Контроль достижения целей практики

Текущий контроль за прохождением практики осуществляет руководитель практики, контролируя соблюдение аспирантом индивидуального графика прохождения практики, объем и качество выполнения запланированных действий.

Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета по научно-исследовательской практике, выставляемого руководителем практики по результатам защиты отчета по практике.

5. Учебно-методическое обеспечение педагогической практики

а) основная литература:

1. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html> (дата обращения: 12.03.2022).

2. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-94621-898-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116889.html> (дата обращения: 11.03.2022).

3. Клименко, И. С. Методология системного исследования: учебное пособие / И. С. Клименко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 273 с. — ISBN 978-5-4487-0622-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89238.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления [Текст] : учеб.-метод. пособие / И. Н. Кузнецов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2010.

2. Новиков А.М. Методология научного исследования [Текст] : учебно-методическое пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - Изд. 3-е. - Москва : URSS : ЛИБРОКОМ, 2015.

3. Резник С.Д. Аспиранты России: отбор, подготовка к самостоятельной научной и педагогической деятельности [Текст] : монография / С. Д. Резник, С. Н. Макарова, Е. С. Джевицкая ; под общ. ред. С. Д. Резник. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2013.

4. Пискунова Е. В. Исследовательская деятельность обучающихся: бакалавриат, магистратура, аспирантура/Е. В. Пискунова. - 2010 // Педагогика, 2010,N N 7.-С.58-65.

5. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень [Текст] : пособие для соискателей / Б. А. Райзберг. - Изд. 9-е, доп. и испр. - Москва : ИНФРА-М, 2010.

в) интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека

2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам

6. Перечень информационных технологий, используемых в научно-исследовательской деятельности, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

База научно-исследовательской деятельности обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации. Рабочее место аспиранта для научно-

исследовательской деятельности оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед ним задач и выполнения индивидуального задания. Для представления результатов своей работы аспиранты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа-презентации.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для научно-исследовательской деятельности

ДФИЦ РАН обладает достаточной базой оснащенных лабораторий и аудиторий для успешной научно-исследовательской деятельности.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, объектов для проведения научных исследований с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, лабораторий, объектов для проведения научных исследований (с указанием номера помещения)
1.	Лаборатория и кабинеты для научно-исследовательской работы магистров и аспирантов с персональными компьютерами и проекторами	367000, г. Махачкала улица М. Гаджиева,45, ДФИЦ РАН, каб. 125, 133



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



"Утверждаю"

Директор ДФИЦ РАН

А.К. Муртазаев

« 10 » 02 2022 г.

ПРОГРАММА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ:

*практики по получению профессиональных
умений и опыта профессиональной деятельности*

Уровень образования – Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Квалификация: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Махачкала, 2022

Программа педагогической практики составлена в 2022 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчики: отдел математики и информатики,

Магомед-Касумов М.Г. – кандидат физико-математических наук *М.Г. Магомед-Касумов*

Программа обсуждена и одобрена на заседании Объединенного Ученого совета ДФИЦ РАН, протокол № 6 от 21.01 2022 г.

Согласовано:

Зам. директора ДФИЦ РАН

по научной работе



А.Б. Биарсланов

Зав. отделом аспирантуры ДФИЦ РАН



Д.К. Сфиева

Аннотация программы педагогической практики

В соответствии с программой аспирантуры по специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение практика является обязательным разделом основной образовательной программы по подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Цель и задача педагогической практики:

- формирование готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования и приобретения опыта самостоятельной педагогической деятельности;

- выработка умений разрабатывать научно-методическое обеспечение курируемых учебных дисциплин и преподавать учебные дисциплины по программам подготовки бакалавров и магистров.

Практика позволяет сформировать следующие компетенции: универсальные: УК-5; общепрофессиональные: ОПК-2; профессиональные: ПК-4.

Программой практики предусмотрено осуществление преподавательской деятельности и проведение самостоятельных научно-педагогических и учебно-методических исследований в течение двух недель.

Программа педагогической практики составлена в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Основным содержанием педагогической практики является овладение технологией проектирования образовательного процесса на уровне профессиональной деятельности, приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, навыками эффективной организации и управления образовательным процессом, методами преподавания дисциплин в области профессиональной деятельности.

Педагогическая практика нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

- Обладать способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

- Обладать готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);

- Обладать способностью к организации научно-педагогической деятельности в области искусственного интеллекта и машинного обучения (ПК-4).

Объем педагогической практики 3 зачетные единицы, 108 академических часов, 2 недели. Педагогическая практика проводится на 2 курсе. Промежуточный контроль в форме *зачета*.

1. Цели прохождения педагогической практики

Формирование готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего и среднего образования и приобретения опыта самостоятельной педагогической деятельности. Выработка умений разрабатывать научно-методическое обеспечение курируемых учебных дисциплин и преподавать учебные дисциплины по программам соответствующих учебных заведений.

2. Задачи педагогической практики

Формирование профессиональных компетенций на основе объединения фундаментального и специального математического образования в области будущей профессиональной деятельности аспиранта.

В процессе прохождения практики аспиранты должны приобрести следующие знания, умения и навыки:

- знать: тенденции развития области профессиональной деятельности; этапы профессионального роста;
- уметь: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания искусственного интеллекта и машинного обучения; использовать средства педагогической деятельности для повышения результативности научно-исследовательской деятельности обучающегося;
- владеть: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования; приемами и технологиями оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; навыками эффективной организации и управления образовательным процессом; методами преподавания искусственного интеллекта и машинного обучения.

3. Структура и содержание педагогической практики

Общая трудоемкость педагогической практики составляет 3 ЗЕ (108 часов). Содержание педагогической практики основано на требованиях профессионального стандарта преподавателя высшей школы, уровень «Старший преподаватель, преподаватель, ассистент».

№ п/п	Раздел практики	Часы	Формы контроля
--------------	------------------------	-------------	-----------------------

1	Изучение нормативно-правовой базы образовательной деятельности	6	Отчет о работе с документами
2	Изучение учебно-регламентирующей документации по соответствующим направлениям/специальностям подготовки: основных образовательных программ вуза, рабочих программ учебных дисциплин (модулей), календарных учебных графиков, иных документов	6	Отчет о работе с документами
3	Изучение материально-технического оснащения учебного процесса, в том числе технических средств обучения	8	Анализ материально-технического оснащения учебного процесса
4	Изучение опыта проведения учебных занятий, посещение и анализ лекционных, семинарских и практических занятий	6	Анализ лекционных, семинарских и практических занятий
5	Разработка (участие в разработке) учебно-методических материалов для проведения отдельных видов учебных занятий по преподаваемым учебным дисциплинам (модулям)	8	Тексты учебно-методических материалов
6	Участие в разработке учебных пособий, методических и учебно-методических материалов, в том числе контрольно-оценочных средств, обеспечивающих реализацию учебных дисциплин (модулей)	6	Тексты учебных пособий, методических и учебно-методических материалов
7	Проведение аудиторных занятий (лекционных, практических и лабораторных), том числе с использованием интерактивных, имитационных, информационных образовательных технологий	54	Тексты лекций и методик проведения семинарских и практических занятий
8	Участие в подготовке и проведении студенческих научных конференций,	8	Программа мероприятия и отчет о

	конкурсов проектных и исследовательских работ		его выполнении
9	Подготовка и проведение воспитательных мероприятий с обучающимися	6	Программа мероприятия и отчет о его выполнении
	ИТОГО	108	

4. Этапы прохождения педагогической практики

Подготовительный этап: аспирант знакомится с целью и задачами практики, нормативными документами, регламентирующими ее проведение, составляет индивидуальный план прохождения педагогической практики, в котором определяются объем и последовательность действий, составляющих содержание практики.

Основной этап: аспирант выполняет действия, определенные индивидуальным планом прохождения практики.

Завершающий этап: аспирант готовит отчет, включающий описание проделанной аспирантом работы, с необходимыми приложениями.

5. Контроль достижения целей практики

Текущий контроль за прохождением практики осуществляет руководитель практики, контролируя соблюдение аспирантом индивидуального графика прохождения практики, объем и качество выполнения запланированных действий. Промежуточный контроль осуществляется в форме зачета по педагогической практике, выставяемого руководителем практики по результатам защиты отчета по практике.

6. Учебно-методическое обеспечение педагогической практики

а) основная литература:

1. Ведерникова, Л. В. Практико-ориентированная подготовка педагога : учебное пособие для вузов / Л. В. Ведерникова, О. А. Поворознюк, С. А. Еланцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13454-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497511> (дата обращения: 04.04.2022).
2. Кулаченко, М. П. Педагогическое общение : учебное пособие для вузов / М. П. Кулаченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 152 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12042-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496144> (дата обращения: 04.04.2022).
3. Гуружапов, В. А. Педагогическая психология : учебник для академического бакалавриата / В. А. Гуружапов ; ответственный редактор В. А. Гуружапов. — Москва :

Издательство Юрайт, 2019. — 493 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3099-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/430714> (дата обращения: 04.04.2022).

б) дополнительная литература:

1. Коротаяева, Е. В. Педагогическое взаимодействие: учебное пособие для вузов / Е. В. Коротаяева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08443-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493450> (дата обращения: 04.04.2022).
2. Ведерникова, Л. В. Теоретико-методологические основы практико-ориентированной подготовки педагога: монография / Л. В. Ведерникова, О. А. Поворознюк, С. А. Еланцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 341 с. — (Актуальные монографии). — ISBN 978-5-534-13935-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497560> (дата обращения: 04.04.2022).
3. Белинская, А. Б. Педагогическая конфликтология : учебное пособие для вузов / А. Б. Белинская. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10769-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495247> (дата обращения: 04.04.2022).

в) интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека
2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**


"Утверждаю"
Директор ДФИЦ РАН
А.К. Муртазаев
« 15 » _____ 2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО МИНИМУМА
по специальности
1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение**

Махачкала, 2022

Программа кандидатского экзамена по специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение (физико-математические науки) составлена в 2022 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчик: Магомед-Касумов М.Г. – кандидат физико-математических наук. *М.Г. Магомед-Касумов*

Программа обсуждена и одобрена на заседании Объединенного Ученого совета ДФИЦ РАН, протокол № 6 от 21.02. 2022 г.

Согласовано:

Зам. директора ДФИЦ РАН
по научной работе



А.Б. Биарсланов

Зав. отделом аспирантуры ДФИЦ РАН



Д.К. Сфиева

Введение

Кандидатский минимум является одной из составляющих итоговой аттестации обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. *Основной целью* кандидатского минимума является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Структура и содержание программы кандидатского минимума

1. Методы искусственного интеллекта и представление знаний

Основные понятия в области искусственного интеллекта (ИИ). Теория ИИ. Сети и алгоритмы нечеткого логического вывода. Эволюционные вычисления и алгоритмы. Генетические алгоритмы. Экспертные системы. Базы знаний и формы их представления. Методы извлечения знаний и экспертного оценивания. Байесовские сети доверия и диаграммы влияния. Методы ИИ в системах поддержки принятия решений (СППР).

2. Python для анализа данных

Введение в Python. Элементы языка Python. Типы переменных, операторы языка Python. Обзор библиотек языка Python. Загрузка/выгрузка данных (для анализа) в программе на Python. Методы анализа данных с использованием библиотек языка Python.

3. Интеллектуальный анализ данных. Нейронные сети

Методы и алгоритмы статистического моделирования. Метод главных компонент и факторный анализ. Модели и алгоритмы кластеризации и

классификации данных. Метод опорных векторов. Методы визуализации многомерных данных в задачах кластеризации и классификации. Проектирование ИИС на основе искусственных нейронных сетей (ИНС). Элементы теории адаптации. Модели искусственных нейронов и методы их обучения. Адаптивная линейная фильтрация. Нейросетевая модель ассоциативной памяти. Многослойный персептрон и методы его обучения. Сети радиальных базисных функций. Машины опорных векторов. Анализ главных компонент.

4. Методы машинного обучения

Обучение простых алгоритмов машинного обучения (МО) для классификации. Классификаторы на основе МО с использованием scikit-learn. Ансамблевое обучение. Кластерный анализ. Распараллеливание процесса обучения НС с помощью TensorFlow. Многослойная ИНС. Сверточные НС. Классификация изображений. Рекуррентные нейронные сети (РНС). Моделирование последовательных данных с использованием РНС. Порождающие состязательные сети для синтеза новых данных. Обучение с подкреплением для принятия решений в сложных средах.

5. Семантическая обработка естественно-языковых текстов

Методы анализа естественно-языковых текстов. Технология NLP. Модель суммирования слов. Трансформирование слов в векторы признаков. Построение векторов слов на основе word2vec. Оценка важности слов с помощью tf-idf. Очистка текстовых данных. Выделение лексем. Динамические алгоритмы. Тематическое моделирование с помощью латентного размещения Дирихле. Реализация LDA в библиотеке scikit-learn. Классификация и кластеризация естественно-языковых текстов. Словари n-грамм. Анализ тональности текста. Лемматизация.

6. Системный анализ

Основные понятия теории сложных систем. Основные принципы системного подхода. Понятие декомпозиции и координации. Оптимизация сложных систем. Методы оптимизации. Многокритериальная оптимизация. Математические методы оптимизации задач в исследовании операций. Сравнительные характеристики и области применения. Энтропия дискретных источников сообщений и сложных систем. Идентификация объектов. Метод регрессивного анализа. Задачи идентификации и классификации. Метод экспертных оценок. Функциональные характеристики системы. Пространство траекторий функционирования. Функционалы.

Основная литература

1. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html> (дата обращения: 12.03.2022).
2. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-94621-898-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116889.html> (дата обращения: 11.03.2022).
3. Клименко, И. С. Методология системного исследования: учебное пособие / И. С. Клименко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 273 с. — ISBN 978-5-4487-0622-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89238.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

- Д1. Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-7937-1829-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102400.html> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102400>.
- Д2. Целых, А. Н. Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных : учебное пособие по курсу «Методы интеллектуального анализа данных» / А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3783-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117165.html> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- Д3. Сузи, Р. А. Язык программирования Python: учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html> (дата обращения: 10.03.2022).



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



"Утверждаю"

Директор ДФИЦ РАН

А.К. Муртазаев

« 16 » 2022 г.

**Программа дисциплины
«Научные исследования»
по специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение**

Уровень образования – Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Квалификация: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Махачкала, 2022

Программа дисциплины *Научные исследования* составлена в 2022 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчики: отдел математики и информатики,

Магомед-Касумов М.Г. – кандидат физико-математических наук. *М.К.*

Программа обсуждена и одобрена на заседании Объединенного Ученого совета ДФИЦ РАН, протокол № *6* от *21.02* 2022 г.

Согласовано:

Зам. директора ДФИЦ РАН

по научной работе



А.Б. Биарсланов

Зав. отделом аспирантуры ДФИЦ РАН



Д.К. Сфиева

Аннотация программы научно-исследовательской деятельности

В соответствии с ФГТ аспирантуры по специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение научно-исследовательская деятельность является обязательным разделом программы аспирантуры (ПА).

Научно-исследовательская деятельность должна: соответствовать основной проблематике научной специальности, которой соответствует научно-квалификационная работа (диссертация); быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость; основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики; использовать современную методику научных исследований; базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий; содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, представленными в научном докладе по основным положениям научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-исследовательская деятельность нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

Универсальные компетенции

Обладать способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

Обладать способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

Обладать готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

Общепрофессиональные компетенции

Обладать способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Профессиональные компетенции

Обладать способностью выполнять математическое моделирование систем искусственного интеллекта современными средствами вычислительной техники (ПК-1).

Обладать способностью оформлять в виде научной работы и публично представлять результаты научно-исследовательской работы (ПК-3).

Общая трудоемкость научно-исследовательской деятельности в соответствии с учебным планом – 130 ЗЕ, 4680 часов.

1.1 Цели и задачи научно-исследовательской деятельности аспиранта

Целью научно-исследовательской деятельности по данному направлению подготовки является формирование у аспирантов компетенций по данной научной специальности и подготовка к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, направленной на решение сложных профессиональных задач.

Задачи научных исследований аспиранта:

- создание предпосылок для воспитания и самореализации личностных творческих возможностей аспирантов;
- обеспечить становление профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирования четких представлений об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- обучение методике и технике рационального, эффективного поиска и использования знаний;
- формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских задач;
- формирование способности проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения;
- формирование готовности участия в работе российских и международных коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- совместное участие аспирантов, преподавателей и научных сотрудников в выполнении различных НИД;
- проведение аспирантами прикладных, поисковых и фундаментальных научных работ как непременной составной части профессиональной квалификационной подготовки специалистов;
- образование единого исследовательского и информационного пространства России и других стран, объединяющего аспирантов, включенных в НИД;
- обеспечение наиболее эффективного профессионального отбора способной и талантливой молодежи для дальнейшего обучения, пополнения научных и педагогических кадров.

1.2. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной программы

Знать:

- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;
- методологии проведения научных исследований;
- методы и методологии исследования новых математических методов моделирования объектов и явлений, развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей,
- способы разработки, обоснования и тестирования эффективных численных методов с применением ЭВМ,
- способы реализации эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента,
- современные исследования научных и технических проблем с применением технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Уметь:

- использовать оптимальные методы преподавания;
- осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;
- формулировать цели и задачи научных исследований;
- организовывать и проводить экспериментальные исследования;
- выбирать методы и средства, подходящие для решения конкретных задач;
- разрабатывать новые и модифицировать существующие методы исследования;
- использовать различные методы обработки экспериментальных результатов исследований с использованием информационных технологий;
- анализировать и обобщать результаты теоретических и экспериментальных исследований;
- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Владеть:

- методами и технологиями межличностной коммуникации;
- навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии;
- навыками работы с библиографическими источниками,

- формулирования актуальности, целей и задач исследования, научной новизны;
- навыками выполнения научно-исследовательской работы.

2. Практические (семинарские) занятия - не предусмотрены.

3. Организация текущего и промежуточного контроля

3.1. Контрольные работы - не предусмотрены.

3.2. Список вопросов для промежуточного тестирования - не предусмотрен.

3.3. Самостоятельная работа

Выполнение научных исследований.

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научных исследований и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и практических исследований, полученных результатов, выводов.

Контроль освоения тем самостоятельной работы проводится в виде собеседования с руководителем.

3.3.1. Поддержка самостоятельной работы:

- список литературы и источников для обязательного прочтения.
- консультации руководителя и специалистов отдела математики и информатики;
- средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
- полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети отдела математики и информатики
- электронная библиотека диссертаций;
- Российская государственная библиотека с выходом в международные и российские информационные сети;
- Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет.
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
- Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
- Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru> Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>

- <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями факультета математики и компьютерных наук.
- <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> - некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
- <http://www.sciencedirect.com> - база данных журналов издательства Эльзевир.
- <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам

3.3.2. Тематика рефератов - не предусмотрены.

3.3.3. Итоговый контроль проводится в виде семестровых аттестаций на заседаниях кафедры и экспертизы диссертации после ее написания.

Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком два раза в год. Проводится оценка выполнения индивидуального плана аспиранта, оформляемого на каждый год обучения.

4. Учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности

а) основная литература:

1. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Л. Сотник. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-4497-0868-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html> (дата обращения: 12.03.2022).
2. Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. — 194 с. — ISBN 978-5-94621-898-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116889.html> (дата обращения: 11.03.2022).
3. Клименко, И. С. Методология системного исследования: учебное пособие / И. С. Клименко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 273 с. — ISBN 978-5-4487-0622-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89238.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 119 с. — ISBN 978-5-7937-1829-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный

ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102400.html> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102400>.

2. Целых, А. Н. Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных : учебное пособие по курсу «Методы интеллектуального анализа данных» / А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3783-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117165.html> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Сузи, Р. А. Язык программирования Python: учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html> (дата обращения: 10.03.2022).

в) программное обеспечение

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

- MatLab
- Mathcad
- Visual Studio Code

г) интернет-ресурсы:

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека
2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам

5. Перечень информационных технологий, используемых в научно-исследовательской деятельности, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

База научно-исследовательской деятельности обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место аспиранта для научно-исследовательской деятельности оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед ним задач и выполнения индивидуального задания. Для представления результатов своей

работы аспиранты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа-презентации.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для научно-исследовательской деятельности

ДФИЦ РАН обладает достаточной базой оснащенных лабораторий и аудиторий для успешной научно-исследовательской деятельности.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, объектов для проведения научных исследований с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, лабораторий, объектов для проведения научных исследований (с указанием номера помещения)
1.	Лаборатория и кабинеты для научно-исследовательской работы магистров и аспирантов с персональными компьютерами и проекторами	367000, г. Махачкала улица М. Гаджиева,45, ДФИЦ РАН, каб. 125, 133



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



"Утверждаю"
Директор ДФИЦ РАН
А.К. Муртазаев
« 16 » сентября 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Компьютерная математика»
по направлению подготовки: 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение**

Уровень образования:
Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Квалификация (степень) выпускника:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в 2022 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчики: отдел математики и информатики,
Магомед-Касумов М.Г. – кандидат физико-математических наук. *М.К.*

Программа обсуждена и одобрена на заседании Объединенного Ученого совета ДФИЦ РАН, протокол № 6 от 21.02 2022 г.

Согласовано:

Зам. директора ДФИЦ РАН

по научной работе



А.Б. Биарсланов

Зав. отделом аспирантуры ДФИЦ РАН



Д.К. Сфиева

Аннотация

Настоящая программа предназначена для изучения дисциплины «Компьютерная математика» аспирантами, обучающимися по научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Цель курса «Компьютерная математика» – освоение аспирантами основ компьютерного моделирования в математических средах и проведения исследований для решения проблем классического и современного естествознания.

Рассматриваемая дисциплина относится к образовательному компоненту в подготовке аспирантов по научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Задачами изучения дисциплины являются:

- исследование и разработка моделей, алгоритмов, методов, программных решений, инструментальных средств по тематике выполняемых научно-исследовательских проектов;
- разработка и исследование математических, информационных и имитационных моделей в определенной предметной области;
- разработка систем и ПО в области анализа данных;

Учебная дисциплина «Компьютерная математика» изучается аспирантами, осваивающими образовательную программу аспирантуры по научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение и относится к образовательному компоненту учебного плана. Для успешного освоения курса аспирант должен знать материал курсов алгебры и теории чисел, математического анализа, дифференциальных уравнений и информатики.

Изучение курса «Компьютерная математика» необходимо для формирования у аспирантов умений использования существующих и самостоятельной разработки новых технологий компьютерного моделирования.

1. Область применения и нормативные ссылки

Данная программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951;
- Образовательной программой 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Учебным планом по направлению подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Объем дисциплины 3 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Курс	Учебные занятия						СРС в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет)
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				консультации		
Лекции		Лаб. занятия	Прак. занятия	КСР				
2	24	8		16			84	Зачет с оценкой

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины – обучение методам и приемам компьютерного моделирования в математических средах, эффективному исследованию посредством компьютера широкого круга проблем математического содержания.

Задачи дисциплины:

Знать идеологию систем Mathematica, MATLAB и принципы работы в них; инструментальные средства, элементы управления, интерфейс; структуры данных; особенности построения функций пользователя; возможности визуализации исследований и оформления результатов исследований в виде публикаций.

Уметь применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами; создавать и исследовать математические, компьютерные, имитационные модели различных уровней абстракции; разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные решения по тематике выполняемых исследований; квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики; проводить анализ результатов исследований, строить информационные модели в средах современных математических пакетов.

Владеть методами и приемами построения моделей объектов, данных, процессов, систем; методами исследований и решения проблем математического содержания с использованием математических компьютерных приложений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

В результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенций	Результаты освоения ПА Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе	Знает: основные принципы работы современных систем компьютерной математики, их интерфейс, функционал,

	<p>междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p>	<p>возможности оформления результатов исследований в виде публикаций.</p> <p>Умеет: применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами; создавать и исследовать математические, компьютерные, имитационные модели различных уровней абстракции; разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные решения по тематике выполняемых исследований; квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики; проводить анализ результатов исследований, строить информационные модели в средах современных математических пакетов.</p> <p>Владеет: методами и приемами построения моделей объектов, данных, процессов, систем; методами исследований и решения проблем математического содержания с использованием математических компьютерных приложений.</p>
ОПК-1	<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и</p>	<p>Знает: теоретические и экспериментальные основы современных методов исследований изучаемых процессов и явлений. Умеет: самостоятельно ставить задачу и решать ее; использовать достижения современных информационно-коммуникационных технологий для</p>

	<p>информационно коммуникативных технологий</p>	<p>- выполнения экспериментальных и теоретических исследований; анализировать и интерпретировать результаты эксперимента на основе современных теоретических моделей; правильно организовать и планировать эксперимент; правильно применять различные теоретические модели для анализа результатов эксперимента.</p> <p>Владеет: основами современных методов экспериментальных исследований в данной области науки; основами теоретических разработок в своей области исследований.</p>
ПК-1	<p>способность использовать средства компьютерной математики для проведения прикладных исследований</p>	<p>Знает: принципы работы в системах Mathematica, MATLAB, их элементы управления, интерфейс, структуры данных, возможности визуализации исследований и оформления результатов исследований в виде публикаций.</p> <p>Умеет: применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами; создавать и исследовать математические, компьютерные, имитационные модели различных уровней абстракции; разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные решения по тематике выполняемых исследований; квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики; проводить анализ результатов исследований,</p>

		<p>строить информационные модели в средах современных математических пакетов.</p> <p>Владеет: методами и приемами построения моделей объектов, данных, процессов, систем; методами исследований и решения проблем математического содержания с использованием математических компьютерных приложений.</p>
--	--	---

В результате изучения дисциплины обучающийся осваивает следующие компетенции:

Компетенции	Код	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции

универсальные	УК-2	<p>Знает: основные принципы работы современных систем компьютерной математики, их интерфейс, функционал, возможности оформления результатов исследований в виде публикаций.</p> <p>Умеет: применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами; создавать и исследовать математические, компьютерные, имитационные модели различных уровней абстракции; разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные решения по тематике выполняемых исследований; квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики; проводить анализ результатов исследований, строить информационные модели в средах современных математических пакетов.</p> <p>Владеет: методами и приемами построения моделей объектов, данных, процессов, систем;</p>	Последовательное изучение тем по модулям 1,2 и 3
---------------	------	---	--

		<p>методами исследований и решения проблем математического содержания с использованием математических компьютерных приложений.</p>	
<p>общепрофессиональные</p>	<p>ОПК-1</p>	<p>Знает: теоретические и экспериментальные основы современных методов исследований изучаемых процессов и явлений. Умеет: самостоятельно ставить задачу и решать ее; использовать достижения современных информационно коммуникационных технологий для выполнения экспериментальных и теоретических исследований; анализировать и интерпретировать результаты эксперимента на основе современных теоретических моделей; правильно организовать и планировать</p>	<p>Последовательное изучение тем по модулям 1,2 и 3 в сочетании со сдачей коллоквиумов по каждому модулю</p>

		<p>эксперимент; правильно применять различные теоретические модели для анализа результатов эксперимента.</p> <p>Владеет: основами современных методов экспериментальных исследований в данной области науки; основами теоретических разработок в своей области исследований.</p>	
профессиональные	ПК-1	<p>Знает: принципы работы в системах Mathematica, MATLAB, их элементы управления, интерфейс, структуры данных, возможности визуализации исследований и оформления результатов исследований в виде публикаций.</p> <p>Умеет: применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами; создавать и исследовать математические, компьютерные, имитационные модели различных уровней абстракции; разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные</p>	<p>Последовательное изучение тем по модулям 1,2 и 3 в сочетании со сдачей коллоквиумов по каждому модулю</p>

		<p>решения по тематике выполняемых исследований; квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики; проводить анализ результатов исследований, строить информационные модели в средах современных математических пакетов.</p> <p>Владеет: методами и приемами построения моделей объектов, данных, процессов, систем; методами исследований и решения проблем математического содержания с использованием математических компьютерных приложений.</p>	
--	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры (ПА)

Учебная дисциплина «Компьютерная математика» изучается аспирантами, осваивающими образовательную программу аспирантуры по научной специальности: 1.2.1. *Искусственный интеллект и машинное обучение* и относится к образовательному компоненту учебного плана. Для успешного освоения курса аспирант должен знать материал курсов алгебры и теории чисел, математического анализа, дифференциальных уравнений и информатики.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

преобразований, подстановки.								
2. Компьютерная математика. Числовой пакет MATLAB.			4	8			42	
2.1. Назначение, характеристика, структура пакета MATLAB. Интерфейс пользователя.			1	2			10	
2.2. Встроенные типы данных. Векторы, матрицы, многомерные массивы.			2	2			8	
2.3. Элементы программирования.			1	2				
2.4. Сценарии, функции, переменные. Основы объектно-ориентированного программирования, классы и объекты				2			10	
2.5. Основы объектно-ориентированного программирования, классы и объекты							8	
2.6. Вычисления в MATLAB. Обработка данных.							8	
Итого за курс			6	10			20	зачет

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

ЛЕКЦИИ

Тема 1. Компьютерная математика. Символьный пакет Mathematica

Сценарий работы в среде символьного математического пакета. Выражение как основная структура данных. Образцы. Функциональный стиль программирования. Правила преобразований. Глобальные определения. Организация вычислительного процесса в Mathematica.

Тема 2. Компьютерная математика. Числовой пакет MATLAB

Назначение, характеристика, структура пакета MATLAB. Интерфейс пользователя. Встроенные типы данных. Векторы, матрицы, многомерные массивы. Элементы программирования.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Тема 1. Компьютерная математика. Символьный пакет Mathematica

Время - 8 час.

Основные вопросы:

1. Сценарий работы в среде символьного математического пакета.
2. Выражение как основная структура данных.
3. Функциональный стиль программирования.
4. Правила преобразований.
5. Глобальные определения.
6. Организация вычислительного процесса в Mathematica.

Тема 2. Компьютерная математика. Числовой пакет MATLAB

Время - 8 час.

Основные вопросы:

1. Назначение, характеристика, структура пакета MATLAB.
2. Интерфейс пользователя.
3. Встроенные типы данных.
4. Векторы, матрицы, многомерные массивы.
5. Элементы программирования.

5. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающегося

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля и итогового контроля.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- выполнение практических заданий,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ.
- устный опрос.

Итоговый контроль заключается в зачете с оценкой.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. *Shifrin, L. Mathematica Programming: An Advanced Introduction. / L. Shifrin. Medium: e-book, 2008, 408 p.*
2. *Maeder, R. Computer Science with Mathematica: Theory and Practice for Science, Mathematics, and Engineering / R. Maeder. Cambridge Univ Pr, 2006. 389 p.*
3. *Lynch, S. Dynamical Systems with Application using Mathematica / S. Lynch. Birkhäuser Boston, 2007. 499 p.*
4. *Wickham-Jones, T. Mathematica Graphics. Techniques & Applications / T. Wickham-Jones. Springer Verlag New York Berlin Heidelberg, 1994, XIV, 721 p.*

5. *Sal Mangano. Mathematica Cookbook / Sal Mangano. O'Reilly Media, 2010. 832 p.*
6. *Wolfram, S. Mathematica book: 5 ed. / S. Wolfram. Wolfram, 2003. 1301 p.*

6.2. Дополнительная литература

1. Gräbe, H.-G. Mathematica 6, Bafög-Ausgabe. Einführung, Grundlagen, Beispiele / H.-G. Gräbe, M. Kofler. München, Pearson Studium, 2007. 496 p.
2. Adam, S. MATLAB und Mathematik kompetent einsetzen / S. Adam. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2006. 462 p.
3. Attaway, S. MATLAB: a practical introduction to programming and problem solving / S. Attaway. Elsevier, 2009. 452 p.
4. Hanselman, D. Mastering MATLAB / D. Hanselman, B. Littlefield. Pearson Educational, Inc, 2005. 852 p.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека
2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам
3. <http://springerlink.com/mathematics-and-statistics/> - платформа ресурсов издательства Springer

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий в активной и интерактивной форме и самостоятельной работы аспирантов используются компьютеры с соответствующим программным обеспечением, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны, аудио и видео аппаратура.

8. Образовательные технологии

В соответствии с различными видами учебных занятий предусматриваются следующие образовательные технологии:

- традиционные и интерактивные лекции с дискурсивной практикой обучения;
- семинары, на которых обсуждаются основные вопросы, освещенные в лекциях;
- письменные и устные домашние задания, подготовка докладов и рефератов по программе самостоятельной работы;
- участие в научно-методологических семинарах, коллоквиумах и конференциях;
- консультации преподавателя;
- самостоятельная работа аспиранта, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к семинарским занятиям с использованием интернета и электронных библиотек.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



"Утверждаю"
Директор ДФИЦ РАН
А.К. Муртазаев
« 16 » _____ 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Математические модели нелинейной динамики»
по направлению подготовки: 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение**

Уровень образования:
Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Квалификация (степень) выпускника:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Рабочая программа дисциплины составлена в 2022 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Разработчики: отдел математики и информатики,

Магомед-Касумов М.Г. – кандидат физико-математических наук. *mk*

Программа обсуждена и одобрена на заседании Объединенного Ученого совета ДФИЦ РАН, протокол № 6 от 21.02 2022 г.

Согласовано:

Зам. директора ДФИЦ РАН

по научной работе

А.Б. Биарсланов

Зав. отделом аспирантуры ДФИЦ РАН *DK* Д.К. Сфиева

Аннотация

Настоящая программа предназначена для изучения дисциплины «Математические модели нелинейной динамики» аспирантами, обучающимися по научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Цель курса «Математические модели нелинейной динамики» – освоение аспирантами вопросов, связанных с актуальными методологическими, теоретическими, методическими проблемами нелинейной динамики, сформировать у них целостные представления о видах, содержании и особенностях математических методов решения нелинейных задач, умения применять модели нелинейной динамики к решению различных задач прикладных дисциплин, а также дальнейшее развитие у них навыков математического мышления, способностей к самостоятельной творческой работе.

Рассматриваемая дисциплина относится к образовательному компоненту в подготовке аспирантов по научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Задачами изучения дисциплины являются:

- исследование и разработка моделей, алгоритмов, методов, программных решений, инструментальных средств по тематике выполняемых научно-исследовательских проектов;
- осуществление деятельности по разработке требований и проектирование программного обеспечения;
- разработка систем и ПО в области анализа данных;

Учебная дисциплина «Математические модели нелинейной динамики» изучается аспирантами, осваивающими образовательную программу аспирантуры по научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение и относится к образовательному компоненту учебного плана. Для успешного освоения курса аспирант должен знать материал курсов

алгебры и теории чисел, математического анализа, дифференциальных уравнений и информатики.

Изучение курса «Математические модели нелинейной динамики» необходимо для формирования у аспирантов умений использования существующих и самостоятельной разработки новых технологий компьютерного моделирования.

1. Область применения и нормативные ссылки

Данная программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951;
- Образовательной программой 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Учебным планом по направлению подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Объем дисциплины 4 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Курс	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет)	
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС в том числе зачет
Лекции		Лаб. занятия	Прак. занятия	КСР	консультации			
1	68	12		20	36		76	Экзамен

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины – освоение аспирантами вопросов, связанных с актуальными методологическими, теоретическими, методическими проблемам нелинейной динамики, сформировать у них целостные представления о видах, содержании и особенностях математических методов решения нелинейных задач, умения применять модели нелинейной динамики к решению различных задач прикладных дисциплин, а также дальнейшее развитие у них навыков математического мышления, способностей к самостоятельной творческой работе.

Задачи дисциплины:

Знать способы описания моделей динамических систем - классификацию поведения и понятие устойчивости динамических систем.

Уметь выполнять классификацию поведения динамических систем, качественно исследовать динамические системы.

Владеть навыками численного моделирования нелинейных динамических систем и диссипативных динамических систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

В результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенций	Результаты освоения ПА Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с	Знает: способы описания моделей динамических систем - классификацию поведения и понятие устойчивости динамических систем Умеет: выполнять классификацию поведения динамических систем,

	использованием знаний в области истории и философии науки.	качественно исследовать динамические системы. Владеет: навыками анализа дискретных эволюционных моделей и их стационарных точек, исследования устойчивости динамических систем.
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает: теоретические и экспериментальные основы современных методов исследований изучаемых процессов и явлений. Умеет: самостоятельно ставить задачу и решать ее; использовать достижения современных информационно-коммуникационных технологий для выполнения экспериментальных и теоретических исследований; анализировать и интерпретировать результаты эксперимента на основе современных теоретических моделей; правильно организовать и планировать эксперимент; правильно применять различные теоретические модели для анализа результатов эксперимента. Владеет: основами современных методов экспериментальных исследований в данной области науки; основами теоретических разработок в своей области исследований.
ПК-1	способность использовать средства компьютерной математики для проведения прикладных исследований	Знает: принципы работы в системах Mathematica, MATLAB, их элементы управления, интерфейс, структуры данных, возможности визуализации исследований и оформления результатов исследований в виде публикаций.

		<p>Умеет: применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами; создавать и исследовать математические, компьютерные, имитационные модели различных уровней абстракции; разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные решения по тематике выполняемых исследований; квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики; проводить анализ результатов исследований, строить информационные модели в средах современных математических пакетов.</p> <p>Владеет: методами и приемами построения моделей объектов, данных, процессов, систем; методами исследований и решения проблем математического содержания с использованием математических компьютерных приложений.</p>
--	--	---

В результате изучения дисциплины обучающийся осваивает следующие компетенции:

Компетенции	Код	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции

универсальные	УК-2	<p>Знает: способы описания моделей динамических систем - классификацию поведения и понятие устойчивости динамических систем</p> <p>Умеет: выполнять классификацию поведения динамических систем, качественно исследовать динамические системы.</p> <p>Владеет: навыками анализа дискретных эволюционных моделей и их стационарных точек, исследования устойчивости динамических систем.</p>	Последовательное изучение тем по модулям 1,2 и 3
общепрофессиональные	ОПК-1	<p>Знает: теоретические и экспериментальные основы современных методов исследований изучаемых процессов и явлений. Умеет: самостоятельно ставить задачу и решать ее; использовать достижения современных информационно коммуникационных технологий для выполнения экспериментальных и теоретических исследований; анализировать и интерпретировать результаты эксперимента на основе современных теоретических моделей; правильно организовать и планировать</p>	<p>Последовательное изучение тем по модулям 1,2 и 3 в сочетании со сдачей коллоквиумов по каждому модулю</p>

		<p>эксперимент; правильно применять различные теоретические модели для анализа результатов эксперимента.</p> <p>Владеет: основами современных методов экспериментальных исследований в данной области науки; основами теоретических разработок в своей области исследований.</p>	
профессиональные	ПК-1	<p>Знает: методы численного моделирования динамических систем.</p> <p>Умеет: применять современный математический аппарат в эффективной интеграции с инструментальными компьютерными математическими средствами; создавать и исследовать математические, компьютерные модели различных уровней абстракции; разрабатывать и анализировать алгоритмы, методы и программные решения по тематике выполняемых исследований; квалифицированно применять языки программирования современных систем компьютерной математики;</p>	<p>Последовательное изучение тем по модулям 1,2 и 3 в сочетании со сдачей коллоквиумов по каждому модулю</p>

1. Введение. Математические модели динамических систем. Основные определения.		2	2			8	
1.1. Определение динамической системы. Динамическая система и ее состояние. Моделирование динамической системы. Системы с непрерывным и дискретным временем. Динамическая система, описываемая конечной системой дифференциальных уравнений. Задача Коши. Потенциал, сила, импульс. Фазовая траектория. Фазовый портрет.		2	2			8	
2. Диссипативные системы.		2	2			12	
2.1. Моделирование колебаний динамической системы с учетом трения. Маятник с затуханием: затухающие колебания, движение без периодических колебаний. Численное моделирование собственных затухающих колебаний при наличии периодического внешнего воздействия. Автоколебания. Предельный цикл. Нелинейный осциллятор Ван дер Поля. Положительное и «отрицательное»		2	2			12	

трение. Порог генерации. .								
3. Дискретные эволюционные модели.			2	4			14	
3.1. Понятие дискретной эволюционной модели. Разностные эволюционные уравнения. Связь между непрерывным эволюционным уравнением и разностным эволюционным уравнением. Стационарные точки. Паутинообразная модель. Сходящиеся, расходящиеся и колебательные разностные эволюционные модели.			2	4			14	
4. Свойства и способы описания моделей динамических систем.			2	4			14	
4.1. Отображение Пуанкаре. Сечение Пуанкаре. Решения начальных задач для дифференциальных эволюционных уравнений. Условия Липшица. Область определения фазовых траекторий. Автономные динамические системы, их свойства. Типы траекторий автономных динамических систем. Предельные точки и предельные множества. Свойства			2	4			14	

предельных множеств.								
5. Классификация поведения динамических систем			4	8			28	
5.1. Топологическая эквивалентность. Определение топологической эквивалентности динамических систем. Зависимость от управляющего параметра. Исследование качественного поведения систем. Примеры влияния управляющих параметров на динамику систем: точка бифуркации, появление и исчезновение предельного цикла. Бифуркационная диаграмма.			2	4			14	
5.2. Грубые динамические системы. Фазовые переходы. Понятие особой точки автономной системы эволюционных уравнений. Классификация особых точек. Поведение вблизи особых точек. Особенности типа узел (устойчивый, неустойчивый, вырожденный), седло, фокус (устойчивый, неустойчивый), центр.			2	4			14	
Итого за курс			12	20		36	76	Зачет

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

ЛЕКЦИИ

Тема 1. Введение. Математические модели динамических систем.

Основные определения

Определение динамической системы. Динамическая система и ее состояние. Моделирование динамической системы. Системы с непрерывным и дискретным временем. Динамическая система, описываемая конечной системой дифференциальных уравнений. Задача Коши. Потенциал, сила, импульс. Фазовая траектория. Фазовый портрет.

Тема 2. Диссипативные системы

Моделирование колебаний динамической системы с учетом трения. Маятник с затуханием: затухающие колебания, движение без периодических колебаний. Численное моделирование собственных затухающих колебаний при наличии периодического внешнего воздействия. Автоколебания. Предельный цикл. Нелинейный осциллятор Ван дер Поля. Положительное и «отрицательное» трение. Порог генерации.

Тема 3. Дискретные эволюционные модели

Понятие дискретной эволюционной модели. Разностные эволюционные уравнения. Связь между непрерывным эволюционным уравнением и разностным эволюционным уравнением. Стационарные точки. Паутинообразная модель. Сходящиеся, расходящиеся и колебательные разностные эволюционные модели.

Тема 4. Свойства и способы описания моделей динамических систем

Топологическая эквивалентность. Определение топологической эквивалентности динамических систем. Зависимость от управляющего параметра. Исследование качественного поведения систем. Примеры влияния

управляющих параметров на динамику систем: точка бифуркации, появление и исчезновение предельного цикла. Бифуркационная диаграмма.

Тема 5. Компьютерная математика. Символьный пакет Mathematica

Грубые динамические системы. Фазовые переходы. Понятие особой точки автономной системы эволюционных уравнений. Классификация особых точек. Поведение вблизи особых точек. Особенности типа узел (устойчивый, неустойчивый, вырожденный), седло, фокус (устойчивый, неустойчивый), центр.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Тема 1. Введение. Математические модели динамических систем. Основные определения

Время - 8 час.

Основные вопросы:

1. Определение динамической системы. Динамическая система и ее состояние.
2. Моделирование динамической системы. Системы с непрерывным и дискретным временем.
3. Динамическая система, описываемая конечной системой дифференциальных уравнений.
4. Задача Коши. Потенциал, сила, импульс. Фазовая траектория. Фазовый портрет.

Тема 2. Диссипативные системы

Время - 12 час.

Основные вопросы:

1. Моделирование колебаний динамической системы с учетом трения.

2. Маятник с затуханием: затухающие колебания, движение без периодических колебаний.
3. Численное моделирование собственных затухающих колебаний при наличии периодического внешнего воздействия.
4. Автоколебания.
5. Предельный цикл.
6. Нелинейный осциллятор Ван дер Поля.
7. Положительное и «отрицательное» трение. Порог генерации.

Тема 3. Дискретные эволюционные модели

Время - 14 час.

Основные вопросы:

1. Понятие дискретной эволюционной модели.
2. Разностные эволюционные уравнения.
3. Связь между непрерывным эволюционным уравнением и разностным эволюционным уравнением.
4. Стационарные точки.
5. Паутинообразная модель.
6. Сходящиеся, расходящиеся и колебательные разностные эволюционные модели.

Тема 4. Свойства и способы описания моделей динамических систем

Время - 14 час.

Основные вопросы:

1. Отображение Пуанкаре. Сечение Пуанкаре.
2. Решения начальных задач для дифференциальных эволюционных уравнений.
3. Условия Липшица.
4. Область определения фазовых траекторий.
5. Автономные динамические системы, их свойства.

6. Типы траекторий автономных динамических систем.
7. Предельные точки и предельные множества. Свойства предельных множеств.

Тема 5. Свойства и способы описания моделей динамических систем

Время - 28 час.

Основные вопросы:

1. Топологическая эквивалентность. Определение топологической эквивалентности динамических систем.
2. Зависимость от управляющего параметра.
3. Исследование качественного поведения систем.
4. Примеры влияния управляющих параметров на динамику систем: точка бифуркации, появление и исчезновение предельного цикла.
5. Бифуркационная диаграмма.
6. Грубые динамические системы.
7. Фазовые переходы.
8. Понятие особой точки автономной системы эволюционных уравнений.
9. Классификация особых точек.
10. Поведение вблизи особых точек.
11. Особенности типа узел (устойчивый, неустойчивый, вырожденный), седло, фокус (устойчивый, неустойчивый), центр.

5. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающегося

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля и итогового контроля.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- выполнение практических заданий,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ.

- устный опрос.

Итоговый контроль заключается в экзамене с оценкой.

5.1 Вопросы к экзамену

1. Моделирование динамической системы.
2. Динамическая система и ее состояние. Системы с непрерывным и дискретным временем. Потенциал, сила, импульс.
3. Динамическая система, описываемая конечной системой дифференциальных уравнений. Задача Коши.
4. Фазовая траектория. Фазовый портрет.
5. Движение в поле потенциальных сил.
6. Гармонические колебания.
7. Нелинейный осциллятор.
8. Физический маятник. Уравнение Матье.
9. Консервативные системы.
10. Диссипативные системы.
11. Моделирование колебаний динамической системы с учетом трения.
12. Маятник с затуханием: затухающие колебания, движение без периодических колебаний.
13. Моделирование колебаний при наличии внешнего периодического воздействия.
14. Нелинейный осциллятор Ван дер Поля.
15. Автоколебания.
16. Дискретные эволюционные модели. Разностные эволюционные уравнения.
17. Отображение Пуанкаре. Сечение Пуанкаре.
18. Автономные динамические системы. Типы траекторий автономных динамических систем.
19. Предельные точки и предельные множества.
20. Топологическая эквивалентность.
21. Исследование качественного поведения систем.

22. Грубые динамические системы.
23. Классификация особых точек. Поведение вблизи особых точек.
24. Устойчивость динамических систем.
25. Предельные циклы.
26. Бифуркации нелинейных динамических систем.
27. Бифуркация рождения предельного цикла.
28. Бифуркации удвоения периода и расщепления цикла.
29. Бифуркация типа складка и сборка.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. *Ряжских, В. И. Динамические системы. Математическое моделирование : учебное пособие / В. И. Ряжских, А. В. Ряжских, Т. И. Костина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 82 с. — ISBN 978-5-7731-0964-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118611.html>*
2. *Масловская, А. Г. Детерминированные математические модели : учебно-методическое пособие / А. Г. Масловская. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103858.html>*
3. *Процессы передачи и обработки информации в системах со сложной динамикой / Ю. В. Андреев, Ю. В. Гуляев, А. С. Дмитриев [и др.] ; под редакцией А. С. Дмитриева, Е. В. Ефремовой. — Москва : Техносфера, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-94836-541-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93359.html>*

6.2. Дополнительная литература

1. Башкирцева, И. А. Компьютерное моделирование нелинейной динамики: непрерывные модели : учебное пособие / И. А. Башкирцева, Т. В. Рязанова,

- Л. Б. Ряшко. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-7996-2046-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106397.html>
2. Козлов, В. В. Асимптотики решений сильно нелинейных систем дифференциальных уравнений / В. В. Козлов, С. Д. Фурта. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 312 с. — ISBN 978-5-4344-0667-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91911.html>
3. Методы качественной теории в нелинейной динамике. Ч.1 / Л. П. Шильников, А. Л. Шильников, Д. В. Тураев, Чуа Леон ; перевод С. С. Пашкина [и др.]. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4344-0744-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91959.html>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека
2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам
3. <http://springerlink.com/mathematics-and-statistics/> - платформа ресурсов издательства Springer

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий в активной и интерактивной форме и самостоятельной работы аспирантов используются компьютеры с соответствующим программным обеспечением, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны, аудио и видео аппаратура.

8. Образовательные технологии

В соответствии с различными видами учебных занятий предусматриваются следующие образовательные технологии:

- традиционные и интерактивные лекции с дискурсивной практикой обучения;
- семинары, на которых обсуждаются основные вопросы, освещенные в лекциях;
- письменные и устные домашние задания, подготовка докладов и рефератов по программе самостоятельной работы;
- участие в научно-методологических семинарах, коллоквиумах и конференциях;
- консультации преподавателя;
- самостоятельная работа аспиранта, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к семинарским занятиям с использованием интернета и электронных библиотек.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**



"Утверждаю"
Директор ДФИЦ РАН
А.К. Муртазаев
« 15 » _____ 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Оформление результатов научного исследования»
по направлению подготовки: 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение**

Уровень образования:
Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Квалификация (степень) выпускника:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в 2022 году в соответствии с Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951,

Разработчики: отдел математики и информатики,

Магомед-Касумов М.Г. – кандидат физико-математических наук. *М.К.*

Программа обсуждена и одобрена на заседании Объединенного Ученого совета ДФИЦ РАН, протокол № 6 от 21.02 2022 г.

Согласовано:

Зам. директора ДФИЦ РАН

по научной работе



А.Б. Биарсланов

Зав. отделом аспирантуры ДФИЦ РАН



Д.К. Сфиева

Аннотация

Настоящая программа предназначена для изучения дисциплины «Оформление результатов научного исследования» аспирантами, обучающимися по научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Цель курса «Оформление результатов научного исследования» – освоение аспирантами основ подготовки публикации научного исследования по его результатам.

Рассматриваемая дисциплина относится к научному компоненту в подготовке аспирантов по научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование представления о том, что представляет собой современное научное исследование, каковы его цели, задачи, формы и содержание;
- ознакомление со спецификой различных видов научных исследований;
- освоение организации и технологии проведения различных видов научных исследований;
- выработка умения самостоятельно организовывать и проводить разные виды научных исследований;
- приобретение знаний и умений, касающихся подготовки публикации научного исследования;
- формирование способности самостоятельно писать тезисы и статьи по результатам проведенного научного исследования, делать доклады, сообщения о нем в различных современных формах.

Учебная дисциплина «Оформление результатов научного исследования» изучается аспирантами, осваивающими образовательную программу аспирантуры по научной специальности: 1.2.1. Искусственный

интеллект и машинное обучение и относится к образовательному компоненту учебного плана. Для успешного освоения курса аспирант должен знать актуальные проблемы научного направления по выбранной специальности; состояние изучаемой проблемы в мировой науке; основные результаты и методы решения задач, разработанные к настоящему времени в области изучаемой проблемы.

Изучение курса «Оформление результатов научного исследования» необходимо для овладения основами подготовки публикации научного исследования по его результатам.

1. Область применения и нормативные ссылки

Данная программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение, изучающих дисциплину «Оформление результатов научного исследования».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным требованием к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951;
- Образовательной программой 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Учебным планом по направлению подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Объем дисциплины 3 зачетных единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Курс	Учебные занятия	
------	-----------------	--

	в том числе						СРС в том числе зачет	Форма промежуточной аттестации (зачет)
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		Лекции	Лаб. занятия	Прак. занятия	КСР	консультации		
1	32	12		20			76	зачет

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины – ознакомление молодых специалистов (аспирантов) с основными (руководящими) принципами подготовки научных статей для публикации в высокорейтинговых международных журналах, подготовки научных докладов для международных конференций и выступлений на научных семинарах, подготовки научного проекта для подачи на конкурсы (гранты)

Задачи дисциплины:

Знать глубже и шире актуальные проблемы научного направления по выбранной специальности; состояние изучаемой проблемы в мировой науке; основные результаты и основные методы решения задач в области изучаемой проблемы.

Уметь использовать результаты экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; собирать, обрабатывать и интерпретировать данные научных исследований для планирования и осуществления математического и натурального моделирования исследуемых процессов.

Владеть способностью определять цель и задачи, а также объект и предмет научного исследования; навыками критической оценки и анализа актуальности научного исследования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

В результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенций	Результаты освоения ПА Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Обладать способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знает: состояние изучаемой научной проблемы в мире, место своих собственных исследований среди других; предмет и методы (подходы) в своей области исследований; слабые места и преимущества разных подходов при решении данной научной проблемы; методы обработки экспериментальных данных и их интерпретации на основе современных теорий.</p> <p>Умеет: критически анализировать и оценить состояние изучаемой проблемы во всем мире; генерировать новые идеи при решении научных проблем и сопоставить с существующими подходами; выявлять недостатки и преимущества разных подходов (идей); найти связь собственных исследований со смежными направлениями в других областях; глубокие знания в своей области науки; акцентировать знания на решение конкретной поставленной задачи; чётко сформулировать проблему и найти связь со смежными направлениями в науке; быстро переключаться на решение разных задач, применить существующие теории при анализе и интерпретации экспериментальных результатов.</p>

		<p>Владеет: знаниями в смежных областях науки; научной интуицией при планировании эксперимента, постановке задачи и анализе результатов; логическим и нестандартным мышлением; глубокими знаниями теории и эксперимента в своей области науки; компьютерной техникой для обработки эксперимента и его автоматизации(контроля).</p>
ОПК-1	<p>Обладать способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знает: теоретические и экспериментальные основы современных методов исследований изучаемых процессов и явлений. Умеет: самостоятельно ставить задачу и решать ее; использовать достижения современных информационно-коммуникационных технологий для выполнения экспериментальных и теоретических исследований; анализировать и интерпретировать результаты эксперимента на основе современных теоретических моделей; правильно организовать и планировать эксперимент; правильно применять различные теоретические модели для анализа результатов эксперимента.</p> <p>Владеет: основами современных методов экспериментальных исследований в данной области науки; основами теоретических разработок в своей области исследований.</p>
ПК-3	<p>способность правильно оформлять научную статью для Российских и</p>	<p>Знает: профессионально представить результаты своих исследований простым и доступным научным языком;</p>

	<p>Международных журналов, научные проекты для участия в конкурсах, и уметь представлять доклад на научных конференциях на основе результатов научно-исследовательской деятельности</p>	<p>теорию и практику (эксперимент) представляемого материала; основные принципы подготовки научного проекта; основные требования к заявкам; изучать условия подачи заявки; состояние проблемы в мире в данной области науки; оригинальность и новизну предлагаемых методов и подходов, преимущество методов решения предлагаемых проблем и задач по сравнению с ранее известными; какой новый вклад вносят результаты данного проекта в данную область науки, технологическое и научное применение результатов исследований в рамках данного проекта.</p> <p>Умеет: наглядно и в доступной форме представить основные результаты; свободно пользоваться программой PowerPoint для презентации собственных научных результатов; правильно и кратко отвечать на вопросы, возникающие по ходу обсуждения представляемого материала; правильно применять научные терминологии на английском языке; пользоваться программой Mind the Graph platform для визуализации научной информации; самостоятельно написать и правильно оформить и представить научную статью или отчет по результатам собственных исследований; правильно оценить реальные расходы за выполнение проекта и объем запрашиваемой суммы; убедить</p>
--	---	--

		<p>экспертов, что проект заслуживает поддержки; показать экспертам оригинальность и новизну, и преимущества данного проекта, четко сформулировать цели и задачи, новизна методов и подходов используемых для достижения цели; сопоставлять ожидаемые результаты с мировыми.</p> <p>Владеет: графическим представлением научных результатов; программным обеспечением PowerPoint. Mind the Graph platform; полной научной информацией в данной области научных исследований в мире; глубокими знаниями в своей области, чтобы дать критическую оценку опубликованным результатам в данной области науки; программным обеспечением – менеджерами для оформления ссылок BibTeX, EndNote, Mendeley, Papers, RefWords, Zotero, ReadCube, PowerPoint; опытом работы в качестве руководителя или исполнителя в проектах.</p>
--	--	---

В результате изучения дисциплины обучающийся осваивает следующие компетенции:

Компетенции	Код	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции

универсальные	УК-1	<p>Знает: состояние изучаемой научной проблемы в мире, место своих собственных исследований среди других; предмет и методы (подходы) в своей области исследований; слабые места и преимущества разных подходов при решении данной научной проблемы; методы обработки экспериментальных данных и их интерпретации на основе современных теорий.</p> <p>Умеет: критически анализировать и оценить состояние изучаемой проблемы во всем мире; генерировать новые идеи при решении научных проблем и сопоставить с существующими подходами; выявлять недостатки и преимущества разных подходов (идей); найти связь собственных исследований со смежными направлениями в других областях; глубокие знания в своей области науки; акцентировать знания на решение конкретной поставленной задачи; чётко сформулировать проблему и найти связь со смежными направлениями в науке; быстро переключаться на решение</p>	Последовательное изучение тем
---------------	------	--	-------------------------------

		<p>разных задач, применить существующие теории при анализе и интерпретации экспериментальных результатов.</p> <p>Владеет: знаниями в смежных областях науки; научной интуицией при планировании эксперимента, постановке задачи и анализе результатов; логическим и нестандартным мышлением; глубокими знаниями теории и эксперимента в своей области науки; компьютерной техникой для обработки эксперимента и его автоматизации(контроля).</p>	
общепрофессиональные	ОПК-1	<p>Знает: теоретические и экспериментальные основы современных методов исследований изучаемых процессов и явлений. Умеет: самостоятельно ставить задачу и решать ее; использовать достижения современных информационно коммуникационных технологий для выполнения экспериментальных и теоретических исследований; анализировать и интерпретировать результаты эксперимента на основе современных теоретических</p>	Последовательное изучение тем

		<p>моделей; правильно организовать и планировать эксперимент; правильно применять различные теоретические модели для анализа результатов эксперимента.</p> <p>Владеет: основами современных методов экспериментальных исследований в данной области науки; основами теоретических разработок в своей области исследований.</p>	
профессиональные	ПК-3	<p>Знает: профессионально представить результаты своих исследований простым и доступным научным языком; теорию и практику (эксперимент) представляемого материала; основные принципы подготовки научного проекта; основные требования к заявкам; изучать условия подачи заявки; состояние проблемы в мире в данной области науки; оригинальность и новизну предлагаемых методов и подходов, преимущество методов решения предлагаемых проблем и задач по сравнению с ранее известными; какой новый вклад вносят результаты</p>	Последовательное изучение тем

		<p>данного проекта в данную область науки, технологическое и научное применение результатов исследований в рамках данного проекта.</p> <p>Умеет: наглядно и в доступной форме представить основные результаты; свободно пользоваться программой PowerPoint для презентации собственных научных результатов; правильно и кратко отвечать на вопросы, возникающие по ходу обсуждения представляемого материала; правильно применять научные терминологии на английском языке; пользоваться программой Mind the Graph platform для визуализации научной информации; самостоятельно написать и правильно оформить и представить научную статью или отчет по результатам собственных исследований; правильно оценить реальные расходы за выполнение проекта и объем запрашиваемой суммы; убедить экспертов, что проект заслуживает поддержки; показать экспертам</p>	
--	--	---	--

		<p>оригинальность и новизну, и преимущества данного проекта, четко сформулировать цели и задачи, новизна методов и подходов используемых для достижения цели; сопоставлять ожидаемые результаты с мировыми.</p> <p>Владеет: графическим представлением научных результатов; программным обеспечением PowerPoint. Mind the Graph platform; полной научной информацией в данной области научных исследований в мире; глубокими знаниями в своей области, чтобы дать критическую оценку опубликованным результатам в данной области науки; программным обеспечением – менеджерами для оформления ссылок BibTeX, EndNote, Mendeley, Papers, RefWords, Zotero, ReadCube, PowerPoint; опытом работы в качестве руководителя или исполнителя в проектах.</p>	
--	--	---	--

3. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры (ПА)

Учебная дисциплина «Оформление результатов научного исследования» изучается аспирантами, осваивающими образовательную программу аспирантуры по научной специальности: 1.2.1. *Искусственный*

интеллект и машинное обучение и относится к образовательному компоненту учебного плана. Для успешного освоения курса аспирант должен знать актуальные проблемы научного направления по выбранной специальности; состояние изучаемой проблемы в мировой науке; основные результаты и методы решения задач, известные в настоящее время.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Структура дисциплины.

Названия разделов и тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Аудиторные занятия, в том числе				СР	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Прак. занятия	Лаб. работы	КСР		
1. Обзор и критический анализ литературы по теме исследования							20	
2. Основные критерии написания научной статьи.			3	5				
3. Основные логико-методологическими требования к результату научной статьи.			3	5				
4. Структура научной статьи			2	3				

5. План работы над статьей			2	3				
6. Рекомендации по изложению материала статьи			2	4				
7. Написание и опубликование научных статей по теме диссертации (не менее одной статьи)							20	
8. Написание и опубликование научных статей по теме диссертации (не менее двух статей)							36	
Итого за курс			12	20			76	зачет
Всего по дисциплине			12	20			76	

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

ЛЕКЦИИ

Тема 1. Основные критерии написания научной статьи

Критерии написания научной статьи по содержанию. Критерии написания научной статьи по форме изложения. Основные логико-методологические требования к результату научной статьи.

Тема 2. Структура научной статьи

Общий план построения статьи. Структура статьи. Изложение материала статьи. Терминология при написании статьи.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Тема 1. Основные критерии написания научной статьи

Время - 10 час.

Основные вопросы:

1. Основные критерии написания научной статьи.
2. Основные логико-методологическими требования к результату научной статьи

Тема 2. Структура научной статьи

Время - 10 час.

Основные вопросы:

1. Общий план написания статьи.
2. Структурные элементы статьи.
3. Изложение результата в статье.

5. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающегося

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля и итогового контроля.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- выполнение практических заданий,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ.
- устный опрос.

Итоговый контроль заключается в зачете

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства	Методы оценки результатов
---	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------

1.	Отчет о выполнении научного исследования	Средство контроля, позволяющее оценить способность аспиранта самостоятельно систематизировать накопленный в результате исследования материал, с целью разработки практических рекомендаций	Отчет	экспертный
2.	Научные публикации	Средство, позволяющее оценить умение аспиранта письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующего направления исследования, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме	Темы публикаций	экспертный

	Доклады на научных конференциях	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов	экспертный
--	---------------------------------	---	---------------	------------

Показатели и критерии оценки публикации

Показатели оценки	Критерии оценки
Новизна в раскрытии темы	<ul style="list-style-type: none"> - актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений
Степень раскрытия проблемы	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие содержания основной идее и теме; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы

Эрудированность автора по изученной теме	<ul style="list-style-type: none"> - степень знакомства автора работы с актуальным состоянием изучаемой проблематики; - полнота цитирования источников, степень использования в работе результатов исследований и установленных научных фактов
Личные заслуги автора	<ul style="list-style-type: none"> - дополнительные знания, использованные при написании работы, которые получены помимо предложенной образовательной программы; - новизна поданного материала и рассмотренной проблемы; - уровень владения тематикой и научной значение исследуемого вопроса
Соблюдение требований к оформлению	<ul style="list-style-type: none"> - правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему публикации
Грамотность	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - научный стиль изложения

Грубыми ошибками являются:

- название статьи не отражает основную идею ее содержания;
- не выдержана структура статьи;
- незнание дефиниций основных понятий;

- отсутствие демонстрации использования информационных технологий в предметной области соискателя;
- оформление статьи не соответствует требованиям;
- статья обязательно не завершается четко сформулированными выводами;
- грамматические, орфографические и синтаксические ошибки, неправильное построение фраз.

Недочетами следует считать:

- некорректности оформления предоставленных материалов;
- неточности определений понятий предметной области, связанной с основной идеей публикации;
- некоторые незначительные ошибки при оформлении материалов;
- неполнота выводов;
- небольшие неточности стиля.

Критерии оценки научной публикации

- «**зачтено**» - соответствие темы публикации основной идее и содержанию, полнота раскрытия темы, последовательность изложения, отсутствие лишней

информации, креативность представления материала;

- «**не зачтено**» - основная идея статьи раскрыта не полностью или не раскрыта вовсе, изложение нелогичное, представленный материал малоинформативен и дублируется.

Аспирант представляет научные публикации по апробации результатов НИД на научных конференциях. Тематика докладов на научных конференциях должна соответствовать выбранному направлению научного исследования, а следовательно научных публикаций.

Показатели и критерии оценки докладов на научных конференциях:

Доклад аспиранта на научной конференции оценивается по следующим показателям:

- актуальность темы доклада;
- соответствие содержания доклада заявленной теме;
- полнота раскрытия темы;
- четкость, логичность изложения материала;
- уровень культуры исполнения доклада;
- владение материалом, использование научной терминологии;
- наличие альтернативных позиций и формулировка собственной позиции по проблеме;
- наличие, качество, грамотное использование наглядного материала.

Критерии оценки научной публикации

Оценка «*зачтено*» ставится аспиранту, если он демонстрирует:

- высокий уровень подачи материала доклада;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем вопросам доклада;
- способность изложить материал в строго отведенное время;
- способность четко и грамотно изложить материал;
- умение ориентироваться в теоретических и практических вопросах профессиональной деятельности; способность аргументировано отстаивать свою точку зрения;
- логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации.

Оценка «*незачет*»:

- несоответствие содержания заявленной теме;
- тема раскрыта не полностью;
- изложение нелогичное;
- представленный материал неактуален, не содержит исследования;

- отказ от ответов на вопросы;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения доклада;

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Отчет о выполнении научного исследования

Результатом научного исследования в 1 году обучения является:

- утвержденная тема и индивидуального плана аспиранта работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации;
- постановка целей и задач диссертационного исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы.

В первый год обучения аспирантом также предоставляется отчет по проблеме, исследуемой в рамках кандидатской диссертации.

Результатом научного исследования во 2-м году обучения является:

- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать, подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования;
- подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы.

Помимо предоставления отчета научному руководителю, аспирант должен оформить результаты научно-исследовательской работы в виде научных

публикаций (научные статьи или тезисы) и представить их на научных конференциях.

Результатом научного исследования в 3-м году обучения является:

- проведение исследований по выбранной теме диссертации на основе разработанного метода решения задач, включая разработку методологии проведения исследования задачи, методов и средств обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности;

- сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией.

Полученные результаты должны быть опубликованы в виде научных публикаций (статья или тезисы) и представлены на научной конференции.

Критерии оценки:

- полное выполнение показателей, указанных в таблице 1, за каждый год выполнения НИД;
- к завершению обучения аспирантом должен быть подготовлен к экспертизе вариант диссертации.

Шкала оценивания:

- оценка «зачтено», ставится, если аспирант представил научному руководителю отчет о выполнении научного исследования в виде накопленной информации в портфолио. При этом число и статус научных публикаций и апробация материалов на научных конференциях, научно-методических советах и других форумах, должны соответствовать запланированным в индивидуальном плане подготовки аспиранта на все годы обучения в аспирантуре. На последнем году обучения, кроме выше описанных требований, подготовлен к экспертизе вариант научно-квалификационной (диссертационной) работы;

- оценка «не зачтено» ставится аспиранту, не предоставившему отчет о научном исследовании. Аспирант, не получивший зачет по НИ на последнем году обучения, к сдаче экзаменов и экспертизе диссертации не допускаются.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Андреев, Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верба. - М.: ФиС, 2012. -296 с.
2. Безуглов И.Г., Лебединский В.В., Безуглов А.И. Основы научного исследования. – М.: Изд-во: Академический проект, 2008. – 208 с.
3. Положение о порядке присуждения ученых степеней. Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 г. Москва. Вступил в силу 1 января 2014 г.

6.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 7.0.11 – 2011 Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М., 2012.
2. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления / Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации.
3. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКСТОВЫМ ДОКУМЕНТАМ (Межгосударственный стандарт). — (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу). Дата введения 1996-07-01
4. ГОСТ Р 7.05-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека

2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам

3. <http://springerlink.com/mathematics-and-statistics/> - платформа ресурсов издательства Springer

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий в активной и интерактивной форме и самостоятельной работы аспирантов используются компьютеры с соответствующим программным обеспечением, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны, аудио и видео аппаратура.

8. Образовательные технологии

В соответствии с различными видами учебных занятий предусматриваются следующие образовательные технологии:

- традиционные и интерактивные лекции с дискурсивной практикой обучения;
- семинары, на которых обсуждаются основные вопросы, освещенные в лекциях;
- письменные и устные домашние задания, подготовка докладов и рефератов по программе самостоятельной работы;
- участие в научно-методологических семинарах, коллоквиумах и конференциях;
- консультации преподавателя;
- самостоятельная работа аспиранта, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к семинарским занятиям с использованием интернета и электронных библиотек.