

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.04.2023 17:33:41

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа практики Тип практики

Научно-исследовательская работа

Закреплена за кафедрой

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Вид практики

Учебная

Способ проведения практики

Форма проведения практики

дискретно

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

8 ЗЕТ

Часов по учебному плану

288

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7, 6, 8

аудиторные занятия

0

самостоятельная работа

288

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18		12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	72	72	108	108	108	108	288	288
Итого	72	72	108	108	108	108	288	288

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Кожаринов Александр Сергеевич

Рабочая программа

Научно-исследовательская работа

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-22.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 23.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Выполнение научно-исследовательской работы является базой для подготовки выпускной квалификационной работы учащихся бакалавриата по направлению 01.03.04 «прикладная математика» и осуществляется с целями:
1.2	- закрепление и развитие теоретической подготовки учащихся;
1.3	- приобретение ими умений и практических навыков научных исследований и разработок наукоемкого программного обеспечения;
1.4	- достижения учащимися такого уровня освоения заданных компетенций, который позволит им в дальнейшем подготовить и завершить выпускную квалификационную работу с высоким уровнем качества и успешно защитить ее результаты на государственной аттестационной комиссии.
1.5	Полученные в ходе выполнения научно-исследовательской работы результаты в аналитического, теоретического и прикладного характера являются основными предпосылками и источниками для получения итоговых результатов выпускной квалификационной работы и успешного завершения обучения учащимися при её защите на государственной аттестационной комиссии.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В.ДВ.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математическое моделирование	
2.1.2	Основы теории информации и автоматов	
2.1.3	Основы электротехники и электроники	
2.1.4	Теория случайных процессов	
2.1.5	Функциональный анализ	
2.1.6	Численные методы	
2.1.7	Операционные системы и среды	
2.1.8	Основы теории информации и автоматов	
2.1.9	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.10	Сетевые технологии	
2.1.11	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.12	Базы данных	
2.1.13	Технологии программирования	
2.1.14	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.15	Персональная эффективность	
2.1.16	Введение в специальность	
2.1.17	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.18	Программирование и алгоритмизация	
2.1.19	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.1.20	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды

Знать:

УК-4-31 Основные источники и базы данных научно-технической литературы, ведущие периодические издания (как русскоязычные, так и иноязычные) по профилю научного исследования и разработок

ПК-2: Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

Знать:

ПК-2-31 Нормативные документы, в том числе ГОСТы, устанавливающие требования и регулирующие порядок и правила оформления результатов научно-исследовательской деятельности и практических разработок

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки

Знать:

ОПК-4-31 Принципы работы современных информационных технологий, их сильные и слабые стороны

ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, демонстрировать практические навыки решения сложных задач и проведения исследований в соответствующей области, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Знать:
ОПК-3-31 Основные методы, классы и постановки задач математического моделирования для непрерывных и дискретных систем
ОПК-2: Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем, моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования
Знать:
ОПК-2-31 Современные и базовые методы прикладной математики, теории вероятностей и математической статистики, машинного обучения, искусственного интеллекта и data science, используемые для решения практических задач
ПК-7: Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ
Знать:
ПК-7-31 Современный программный инструментарий, мультимедийные каналы и средства для подготовки и проведения публичного представления результатов своей научной и профессиональной деятельности
ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, демонстрировать практические навыки решения сложных задач и проведения исследований в соответствующей области, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Знать:
ОПК-3-32 Основную терминологию, цели, задачи и главные аспекты таких направлений менеджмента, как управления проектами, рисками и изменениями
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 Знать основные положения системного подхода и методов системного анализа
ПК-4: Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат
Знать:
ПК-4-31 Современные и базовые методы прикладной математики и научного анализа в сфере своей профессиональной деятельности для выявления естественно-научной сущности проблем и решения практических задач
ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, демонстрировать практические навыки решения сложных задач и проведения исследований в соответствующей области, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Уметь:
ОПК-3-У1 Использовать и развивать основные методы математического моделирования непрерывных и дискретных систем
ОПК-3-У2 Выбирать наиболее эффективные и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ для решения сложных прикладных задач
ПК-7: Способен грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей научной и профессиональной деятельности, в т.ч. используя современные средства ИКТ
Уметь:
ПК-7-У1 Осуществлять публичное представление результатов своей научной и профессиональной деятельности, используя современные средства ИКТ, грамотно и аргументировано вести научный диспут
ПК-2: Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок
Уметь:
ПК-2-У1 Выполнять оформление результатов научно-исследовательской деятельности и практических разработок, в том числе информационно-коммуникационных систем, в соответствии с установленными требованиями в своей профессиональной сфере
ПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований на русском и одном из иностранных языков
Уметь:

ПК-1-У1 Собирают информацию, необходимую для решения задачи, анализировать её и полученные результаты исследований, готовить отчетные и аналитические материалы, в том числе публикационного характера (как-то: тезисы докладов на конференции, фрагменты статей для научных журналов и т.п.) на русском и одном из иностранных языков
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Уметь:
ОПК-4-У1 Использовать возможности современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уметь:
УК-3-У1 Обоснованно выбирать, проектировать, использовать и разрабатывать математические и имитационные модели, алгоритмы и методики, используя современные научно-практические подходы, методы data science, искусственного интеллекта и машинного обучения, инструментальные средства информационно-коммуникационных технологий.
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды
Уметь:
УК-4-У1 Осуществлять математическое и имитационное моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У2 Проводить критический анализ доступной информации с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 Формулировать и ставить задачи в предметных областях, для решения которых необходимо учитывать междисциплинарные связи различных математических, естественнонаучных и фундаментальных дисциплин с современными и традиционными направлениями информационных технологий и искусственного интеллекта;
УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Уметь:
УК-6-У1 Планировать и управлять своей профессиональной деятельностью и научно-техническими проектами в соответствующей профессиональной сфере
ОПК-2: Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем, моделирование и анализ для проведения детальных исследований и поиска решения технических вопросов в соответствующей области исследования
Уметь:
ОПК-2-У1 Обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 Осуществлять информационный поиск с использованием современных программных поисковых интернет-сервисов
Владеть:
УК-1-В1 Владеть системным подходом для решения поставленных задач в своей зоне ответственности в типовых предметных областях
ПК-4: Способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять современный математический аппарат
Владеть:

ПК-4-В1 Выявлять взаимосвязи используемых математических методов, методов искусственного интеллекта и машинного обучения с другими естественнонаучными и фундаментальными науками при решении практических задач в своей профессиональной деятельности
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Владеть:
ОПК-4-В1 Навыки разработки работоспособных алгоритмов и компьютерных программ реального масштаба и сложности
ПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований на русском и одном из иностранных языков
Владеть:
ПК-1-В1 Методы эффективного информационного поиска с использованием распространенных поисковых систем, обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований на русском и одном из иностранных языков
УК-6: Способен управлять своим временем, осознавать необходимость, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Владеть:
УК-6-В1 Навыки коллаборации в области разработки информационно-коммуникационных систем, использующих методы машинного обучения, data science и искусственного интеллекта
ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, демонстрировать практические навыки решения сложных задач и проведения исследований в соответствующей области, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Владеть:
ОПК-3-В1 Навыки проведения полного цикла научно-исследовательской работы для отдельных постановок задач НИР в условно-реальных предметных областях
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Владеть:
УК-3-В1 Разрабатывать программный код и базы данных, осуществлять комплексирование моделей, техник, алгоритмов из различных направлений машинного обучения, data science, искусственного интеллекта для получения эффективных решений трудно-формализуемых задач в форме демонстрационных прототипов информационно-коммуникационных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Научно-исследовательская работа (6-й сем.)							
1.1	Знакомство с руководителем, определение пожеланий и предпочтений учащегося, обсуждение потенциальных направлений научно-исследовательской деятельности /Ср/	6	1	УК-2-У1 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-31	Л1.2 Э3			
1.2	Постановка задачи исследования; формулировка темы, целей, определение основных задач и плана НИР на семестр. /Ср/	6	2	УК-2-У1 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-В1	Л1.2Л2.2 Э3		КМ4	Р1

1.3	Аналитическое исследование публикаций по основной проблематике НИР, современного состояния заданной предметной области /Ср/	6	18	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-2-31 УК-4-31 УК-6-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э7 Э10		КМ4	Р1
1.4	Промежуточный отчет научному руководителю №1 /Ср/	6	1	ПК-2-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.2Л2.2 Э3		КМ4	Р1
1.5	Аналитическое исследование возможностей математического и иного научного аппарата, как потенциального научно-практического инструментария для последующих исследований разработок /Ср/	6	20	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-2-31 УК-3-У1 УК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-4-31 ПК-4-В1	Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э4 Э5 Э7 Э9 Э10		КМ4	Р1
1.6	Промежуточный отчет научному руководителю №2 /Ср/	6	1	УК-2-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.2Л2.2 Э3		КМ4	Р1
1.7	Самостоятельное освоение новых инструментальных средств информационных технологий, новых языков программирования и новых программно-сервисных платформ (СУБД, интеллектуальные сетевые сервисы нового поколения, В1-системы и проч.), программных библиотек и фреймворков и т.п. /Ср/	6	20	УК-2-31 УК-4-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-В1 ПК-4-В1	Л1.2Л2.2 Э3 Э5 Э7 Э8 Э9		КМ4	Р1
1.8	Подготовка отчета по КНИР за 6-й семестр. /Ср/	6	8	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-7-31	Л1.2Л2.2Л3. 1 Э6		КМ1	Р1
1.9	Защита НИР (6-й сем.) /Ср/	6	1	ОПК-2-31 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ПК-7-31 ПК-7-У1			КМ1	Р1
	Раздел 2. Научно-исследовательская работа (7-й сем.)							
2.1	Определение направления НИР (и ВКР): формулировка темы, определение целей, задач и требований к результатам, выбор математического и иного научного аппарата и инструментальных средств ИКТ; формирование плана НИР. /Ср/	7	4	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-4-31 УК-6-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э3 Э10		КМ4	Р2

2.2	Системный и сравнительный анализ существующих методов, моделей, инструментальных средств и технологий, связанных с предметной областью и темой НИР /Ср/	7	12	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-4-31 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э7 Э8 Э9 Э10		КМ4	Р2
2.3	Подготовка аналитического обзора по результатам анализа современного состояния тематики и предметной области (этап 1) /Ср/	7	10	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-2-31 УК-4-31 УК-6-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-4-31 ПК-4-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э6		КМ4	Р2
2.4	Сбор дополнительных исходных данных, определение дополнительных необходимых датасетов и работа с ними /Ср/	7	8	УК-1-У1 УК-4-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э7 Э8		КМ4	Р2
2.5	Разработка формулировок содержательной и математической постановки задачи исследования /Ср/	7	14	УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-4-У1 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1 ПК-1-В1 ПК-4-31 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э9		КМ4	Р2
2.6	Выбор инструментальных средств разработки: языки программирования, СУБД, интегрированная среда разработки приложений, сторонние программные библиотеки и фреймворки и проч. /Ср/	7	2	УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-3-У2 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э7 Э8		КМ4	Р2
2.7	Разработка (адаптация) математического обеспечения для решения основной задачи исследования с использованием выбранных математических методов /Ср/	7	24	УК-4-31 УК-4-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1 ПК-4-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э9 Э10		КМ4	Р2

2.8	Разработка инфологической модели данных базы данных программного проекта /Ср/	7	6	УК-1-В1 УК-2-31 УК-3-В1 ОПК-2-31 ОПК-3-У2 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Э3 Э8		КМ4	Р2
2.9	Разработка функциональной схемы программной системы. /Ср/	7	6	УК-1-В1 УК-2-31 УК-3-В1 ОПК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Э5 Э7 Э8		КМ4	Р2
2.10	Подготовка отчета по НИР за 7-й семестр /Ср/	7	14	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ОПК-2-31 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л1.2Л2.2Л3. 1 Э6		КМ4	Р2
2.11	Подготовка презентации и доклада для защиты НИР /Ср/	7	7	ОПК-2-31 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л3.1 Э3		КМ2	Р2
2.12	Защита НИР (7-й сем.) /Ср/	7	1	УК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ПК-7-31 ПК-7-У1			КМ2	Р2
	Раздел 3. Научно-исследовательская работа (8-й сем.)							
3.1	Разработка базы данных на основе выбранной СУБД /Ср/	8	7	УК-2-31 УК-3-В1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-3-У2 ОПК-4-У1 ПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э8		КМ4	Р3
3.2	Разработка алгоритмического обеспечения /Ср/	8	15	УК-1-В1 УК-2-31 УК-3-В1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э7 Э10		КМ4	Р3
3.3	Разработка программного кода /Ср/	8	42	УК-2-31 УК-3-В1 УК-6-У1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э7 Э8		КМ4	Р3
3.4	Сбор дополнительных исходных данных, работа с датасетами. /Ср/	8	5	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ОПК-2-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э7 Э8		КМ4	Р3
3.5	Проведение вычислительных экспериментов с созданной программной системой /Ср/	8	10	УК-1-В1 УК-4-31 УК-4-У1 УК-6-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-3-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Э3		КМ4	Р3

3.6	Обработка и анализ результатов вычислительных экспериментов /Ср/	8	10	УК-1-У2 УК-1-В1 УК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-У2 ОПК-3-В1 ОПК-4-В1 ПК-1-В1 ПК-4-31	Л1.2Л2.2Л3. 1 Э4 Э5 Э9		КМ4	Р3
3.7	Подготовка отчета по НИР за 8-й семестр /Ср/	8	12	УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 УК-2-31 УК-2-У1 УК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-3-32 ПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-7-31	Л1.2Л2.2Л3. 1 Э6		КМ4	Р3
3.8	Подготовка электронной презентации для защиты и доклада результатам НИР /Ср/	8	6	ОПК-2-31 ПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-7-31 ПК-7-У1	Л3.1		КМ3	Р3
3.9	Защита НИР (8-й сем.) /Ср/	8	1	УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-31 УК-4-31 ОПК-2-31 ОПК-3-31 ОПК-3-32 ОПК-3-В1 ОПК-4-31 ПК-2-31 ПК-4-31 ПК-7-31 ПК-7-У1			КМ3	Р3

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Защита КНИР (6-й сем.)	ОПК-4-31;ОПК-3-В1;ОПК-2-31;ПК-7-31;ПК-7-У1	<p>Промежуточная аттестация по НИР за 6-й сем.: зачет с оценкой.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Как развивается предметная область исследований? - Как научный и математический аппарат является традиционным для предметная область и проблематики исследований? - Как современный научный и математический аппарат применяется для решения проблемных задач в предметной области исследований? - В чем заключаются основные теоретические результаты применения научного и математического аппарата для решения проблем и задач в предметной области исследований? - В чем заключаются основные практические достижения применения научного и математического аппарата для решения проблем и задач в предметной области исследований? - Какие направления информационных технологий нашли наибольшее распространение для решения проблем и задач в предметной области исследований? - Какие задачи в предметной области исследований имеют выраженный прикладной характер? - Какие задачи в предметной области исследований имеют выраженный теоретический характер? - Какие источники информации были использованы при выполнении исследований ? - Какие публикации в специальных периодических изданиях были изучены? - Какие наиболее авторитетные специальные периодические издания по проблемной области исследований Вы знаете?
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Подготовка отчета по КНИР за 6-й семестр.	ОПК-2-31;УК-2-У1;ПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-У2;УК-2-31	<p>Отчет учащегося по КНИР за 6-й семестр является основным отчетным материалом учащегося представляемого на защиту КНИР.</p> <p>На основании полученных в 6-м семестре результатов учащийся готовит отчет по КНИР.</p> <p>Отчет оформляется в строгом соответствии с ГОСТ 7.32–2017.</p> <p>Отчет представляется в электронном виде и на твердом носителе (в распечатанном и сброшюрованном виде).</p> <p>Отчеты по КНИР являются индивидуальными. Отчеты, авторами которых являются более чем один учащийся, к защите не допускаются. В рамках одного семестра две и более работы с одинаковыми названиями к защите не допускаются.</p> <p>Каждый отчет должен быть подписан на титульном листе учащимся (автором отчета) и руководителем КНИР.</p> <p>В соответствии с решением руководства кафедры, в 6-м семестре выдачу задания на НИР, защиту КНИР и выставление итоговой оценки (зачета) по НИР осуществляет научный руководитель. Вследствие чего, требования к основной части содержания отчета устанавливает научный руководитель индивидуально для каждого студента в соответствии с его задачей исследования.</p>

P2	Подготовка отчета по КНИР за 7-й семестр.	ОПК-2-31;УК-2-У1;ПК-1-В1;УК-1-У1;УК-1-У2;УК-2-31	<p>Отчет учащегося по КНИР за 7-й семестр является основным отчетным материалом учащегося представляемого на защиту КНИР.</p> <p>На основании полученных в 7-м семестре результатов учащийся готовит отчет по КНИР.</p> <p>Отчет оформляется в строгом соответствии с ГОСТ 7.32–2017.</p> <p>Отчет представляется в электронном виде и на твердом носителе (в распечатанном и сброшюрованном виде).</p> <p>Отчет по КНИР является индивидуальными. Отчеты, авторами которых являются более чем один учащийся, к защите не допускаются. В рамках одного семестра две и более работы с одинаковыми названиями к защите не допускаются.</p> <p>Каждый отчет должен быть подписан на титульном листе учащимся (автором отчета) и руководителем КНИР.</p> <p>Оценка за КНИР в 7-м семестре осуществляется на основании выявленных в ход защиты КНИР: полноты и качества проведенных исследований и разработок, которые определяются наличием и качеством в представленных итогах КНИР следующих основных составляющих (частей): аналитической, постановочной, математической, программно- алгоритмической, резюмирующей (выводы по работе).</p> <p>В отчете по КНИР учащимся на защиту должны быть представлены сведения, как можно более полно раскрывающие достигнутый уровень способностей студента решать в рамках заданной темы НИР поставленные задачи и представляющие собой комплекс следующих тематических блоков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналитическая составляющая результатов КНИР в форме законченного аналитического обзора информации по основной проблематике КНИР , со-держащихся в различных печатных и электронных источниках, как на русском, так и на иностранном языках; - постановочная составляющая результатов КНИР в форме полностью сформулированной содержательной постановки задачи; - математическая составляющая результатов КНИР , выраженная: <ul style="list-style-type: none"> -- результатами выбора математического аппарата для выполнения КНИР ; -- математической постановкой задачи КНИР в целом; -- результатами использования (разработка, адаптация, моделирование и т.п.) выбранного математического обеспечения; - программно-алгоритмическая составляющая результатов КНИР , выраженная: <ul style="list-style-type: none"> -- результатами выбора программного обеспечения, необходимого для выполнения КНИР ; -- разработанными алгоритмами, реализующими используемые математические методы и модели (если необходимость этого определяется темой и целью КНИР); -- разработанными базами данных (если необходимость этого определяется темой и целью КНИР); -- результатами разработки (тестирования) и/или использования вы-бранного программного обеспечения (если необходимость этого определяется темой и целью КНИР). - резюмирующая составляющая результатов КНИР , выраженная в развернутых и подробных выводах о проделанной работе и полученных результатах.
----	---	--	--

Р3	Подготовка отчета по КНИР за 8-й семестр.	ОПК-2-31;УК-2-31;УК-2-У1;УК-1-У1;УК-1-У2;ПК-1-В1;ОПК-3-32;УК-4-31;УК-1-В1	<p>Отчет учащегося по КНИР за 8-й семестр является основным отчетным материалом учащегося представляемого на защиту КНИР.</p> <p>На основании полученных в 8-м семестре результатов учащийся готовит отчет по КНИР.</p> <p>Отчет оформляется в строгом соответствии с ГОСТ 7.32–2017.</p> <p>Отчет представляется в электронном виде и на твердом носителе (в распечатанном и сброшюрованном виде).</p> <p>Отчет по КНИР является индивидуальными. Отчеты, авторами которых являются более чем один учащийся, к защите не допускаются. В рамках одного семестра две и более работы с одинаковыми названиями к защите не допускаются.</p> <p>Каждый отчет должен быть подписан на титульном листе учащимся (автором отчета) и руководителем КНИР.</p> <p>Оценка за КНИР в 7-м семестре осуществляется на основании выявленных в ход защиты КНИР: полноты и качества проведенных исследований и разработок, которые определяются наличием и качеством в представленных итогах КНИР следующих основных составляющих (частей): аналитической, постановочной, математической, программно- алгоритмической, резюмирующей (выводы по работе).</p> <p>В отчете по КНИР учащимся на защиту должны быть представлены сведения, как можно более полно раскрывающие достигнутый уровень способностей студента решать в рамках заданной темы НИР поставленные задачи и представляющие собой комплекс следующих тематических блоков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналитическая составляющая результатов КНИР в форме законченного аналитического обзора информации по основной проблематике КНИР , со-держащихся в различных печатных и электронных источниках, как на русском, так и на иностранном языках; - постановочная составляющая результатов КНИР в форме полностью сформулированной содержательной постановки задачи; - математическая составляющая результатов КНИР , выраженная: <ul style="list-style-type: none"> -- результатами выбора математического аппарата для выполнения КНИР ; -- математической постановкой задачи КНИР в целом; -- результатами использования (разработка, адаптация, моделирование и т.п.) выбранного математического обеспечения; - программно-алгоритмическая составляющая результатов КНИР , выраженная: <ul style="list-style-type: none"> -- результатами выбора программного обеспечения, необходимого для выполнения КНИР ; -- разработанными алгоритмами, реализующими используемые математические методы и модели (если необходимость этого определяется темой и целью КНИР); -- разработанными базами данных (если необходимость этого определяется темой и целью КНИР); -- результатами разработки (тестирования) и/или использования выбранного программного обеспечения (если необходимость этого определяется темой и целью КНИР). - резюмирующая составляющая результатов КНИР , выраженная в развернутых и подробных выводах о проделанной работе и полученных результатах.
----	---	---	---

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

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Формой промежуточной аттестации по курсовой научно-исследовательской работы (КНИР) является зачет с оценкой. Шкала оценивания включает 4 уровня с оценками: отлично; хорошо; удовлетворительно; неудовлетворительно.

Итоговая оценка определяется на основании результатов защиты КНИР.

Процедура защиты КНИР является обязательной для учащегося.

Оценка освоения дисциплины в 6-м семестре

На кафедре инженерной кибернетики 6-й семестр обучения является первым семестром, в котором учащиеся начинают приобретать компетенции необходимые для самостоятельного ведения научно-исследовательской деятельности в рамках, определенных образовательным стандартом и учебным планом.

Основными целями КНИР в 6-м семестре являются:

- получение учащимися начального уровня освоения компетенций, необходимых для самостоятельного ведения научно-исследовательской деятельности в дальнейшем;

- подготовка учащихся к дальнейшему самостоятельному выполнению научно-исследовательской работы в направлении последующей подготовки выпускной квалификационной работы с высоким уровнем качества.

В соответствии с решением руководства кафедры, в 6-м семестре выдачу задания на НИР, защиту КНИР и выставление итоговой оценки (зачета) по НИР осуществляет научный руководитель.

Вследствие этого, в 6-м семестре все детальные требования, как к объему и содержанию выполняемых исследований, так и к результатам КНИР, для каждого учащегося индивидуально устанавливает непосредственно его научный руководитель.

На защиту КНИР учащийся обязан предоставить отчет по НИР за 6-й семестр, оформленный в соответствии с установленными требованиями. Непосредственно внутренняя структура основных разделов отчета, его название и наполнение определяются по смыслу и содержанию поставленных целей, решенных задач и полученных результатов НИР.

В соответствующих разделах настоящей программы дисциплины для проведения КНИР в 6-м семестре устанавливаются только основные базовые (опорные) требования, универсальные для каждой пары

Защита КНИР проводится в конце каждого семестра (15-16 нед.) и её проводит научный руководитель, в целом руководствуясь критериями оценивания КНИР, которые представлены далее.

Оценка освоения дисциплины в 7-м и 8-м семестрах.

Защита КНИР проводится в конце каждого семестра (15-16 нед.) и носит публичный характер. Для проведения процедуры защиты КНИР в каждом семестре руководством кафедры формируются комиссии из профессорско-преподавательского состава кафедры во главе с председателем комиссии, в составе 3-5 человек. Даты и время заседания комиссий определяются исходя из учебного расписания студентов и преподавателей. Председателем комиссии назначается сотрудник с ученой степенью, работающий на должности доцента или профессора.

График и время проведения защиты КНИР объявляются студентам не позже чем за десять дней до начала. Личный состав комиссий студентам не сообщается.

Распределение студентов по датам заседания комиссий кафедры осуществляется случайным способом (жеребьевка).

На защиту КНИР учащийся обязан предоставить следующие отчетные материалы:

- отчет по КНИР, подписанный научным руководителем;

- доклад с сопроводительной электронной презентацией, содержащих основные сведения о проведенных в рамках КНИР исследованиях, выполненных разработках и полученных результатах, и оформленные в соответствии с установленными требованиями.

Каждый отчет должен быть подписан на титульном листе учащимся (автором отчета) и руководителем КНИР.

Без наличия обеих подписей учащийся к защите не допускается.

Направления (категории критериев) оценки являются:

- полнота и качество проведенных исследований и практических разработок, уровень достижения заявленных целей КНИР, соответствия полученных результатов запланированным результатам КНИР, соответствие выполненных работ;

- качество оформления отчета по КНИР и его соответствие заданным требованиям (определяются нормативными положениями университета, института и кафедры, а также ГОСТ),

- качество доклада (глубина и полнота раскрытия основных моментов проделанной работы, полученных результатов, соблюдения временного бюджета), а также электронной презентации;

Критерии оценивания на защите КНИР.

«Отлично»

Задание на НИР выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

Отчет представлен в полном объеме и оформлен в строгом соответствии с установленными заданными требованиями и ГОСТ 7.32–2017.

Учащийся демонстрирует способность выполнять научно-исследовательскую работу бакалавра самостоятельно при наличии незначительного и нерешающего участия и контроля со стороны руководителя. Во время защиты он демонстрирует системность, глубину и полноту знаний, умений решать научные задачи современными методами прикладной математики, машинного обучения, искусственного интеллекта, data science и др., а также владения инструментарием научных исследований.

Учащийся объективно располагает навыками самостоятельной разработки наукоемкого программного обеспечения и баз данных с использованием современного языка программирования объектно-ориентированного или общего назначения.

Учащийся владеет научной терминологией в области прикладной математики и в вопросах, связанных с информационными технологиями.

Доклад построен стилистически грамотно, логически правильно и исчерпывающе освещает решенные в НИР задачи.

Дает полные и аргументированные ответы на дополнительные вопросы по тематике своих исследований.

«Хорошо»

Задание на НИР выполнено по всем разделам, но с незначительными редкими замечаниями по объему в отдельных пунктах отчета. При выполнении КНИР имеются отдельные неточности и непринципиальные ошибки. Учащийся проявил достаточный уровень самостоятельности и профессионализма при выполнении задания. Во время защиты он

демонстрирует системность, глубину и полноту знаний, умений решать научные задачи современными методами прикладной математики, машинного обучения, искусственного интеллекта, data science и др., а также владения инструментарием научных исследований.

Учащийся демонстрирует способность выполнять научно-исследовательскую работу бакалавра в целом самостоятельно, тем не менее, существует потребность в периодическом контроле со стороны руководителя, в основном корректирующего решающего участия.

Учащийся объективно располагает навыками разработки наукоемкого программного обеспечения и баз данных с использованием современного языка программирования объектно-ориентированного или общего назначения под общим контролем более квалифицированного специалиста (наставника).

Учащийся демонстрирует достаточную полноту знаний и умений решать научные задачи в объеме программы НИР, при наличии лишь несущественных неточностей в освещении результатов отдельных задач выполненных исследований.

Учащийся владеет научной и специальной терминологией в области прикладной математики и в сфере применения современных языков и средств программирования и информационных технологий в целом. Доклад построен стилистически грамотно, логически правильно и достаточно полно (пропуская или неточно излагая отдельные существенные детали) освещает решенные в НИР задачи.

При ответах на дополнительные вопросы по тематике исследований недостаточно полно раскрывает сущность вопроса, допускает незначительные ошибки, но при наводящих вопросах самостоятельно и быстро их исправляет.

Отчет представлен в полном объеме и оформлен в основном в соответствии с установленными заданными требованиями и ГОСТ 7.32–2017, имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно»

Задание в целом выполнено. В отчете присутствует ряд отдельных не критических для общей цели КНИР ошибок и недостатков при выполнении некоторых пунктов задания, как по объему, так и по содержанию. Учащийся проявил достаточный уровень самостоятельности, знаний и умений при его выполнении.

Учащийся объективно располагает навыками разработки наукоемкого программного обеспечения и баз данных с использованием современного языка программирования объектно-ориентированного или общего назначения под тщательным контролем более квалифицированного специалиста (наставника).

Учащийся в целом демонстрирует достаточные знания и умения решать научные задачи по основным вопросам программы НИР, но допускает неточности по второстепенным вопросам; демонстрирует способность выполнять научный анализ и решать научные задачи под руководством руководителя НИР.

Учащийся в достаточной для выполнения НИР степени ориентируется (использует) научную и специальную терминологию, структурированно и содержательно излагает сущность решенных научных задач, допуская при этом ошибки и неточности, которые при наводящих вопросах исправляет самостоятельно.

При ответах на дополнительные вопросы допускает ошибки не принципиального характера и исправляет их после наводящих вопросов.

Отчет представлен в полном объеме, но оформлен в основном в соответствии с установленными требованиями и ГОСТ 7.32–2017, но с рядом важных замечаний по содержанию и качеству оформления отдельных пунктов.

«Неудовлетворительно»

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется при наличии хотя бы одного из следующих нарушений.

Цели КНИР не достигнуты.

Поставленные задачи не решены.

Запланированные результаты не получены.

Поставленные задачи НИР решены частично (фрагментарно), имеются многочисленные замечания по содержанию и объему выполненных работ.

Отчет не представлен.

Отчетные материалы представлены, но на основании содержания отчета и доклада однозначно следует единогласный вывод членов комиссии, принимающей защиту КНИР, что:

- доклад не подготовлен (превышение временного лимита не менее чем на две минуты, полностью отсутствует описание основных этапов проведенной работы и полученных результатов, текст доклада только читается, а не рассказывается);

- в работе решалась задача, которая полностью либо в значительной мере не соответствует заявленным теме и целям КНИР;

- КНИР в основной содержательной части не соответствует требованиям образовательных стандартов по направлению 01.03.04 «прикладная математика»: в работе отсутствуют

а) математическая составляющая НИР, выраженная:

- результатами выбора математического аппарата для выполнения КНИР;

- математической постановкой задачи КНИР в целом и по ключевым подзадачам в частности;

- результатами использования (разработка, адаптация, моделирование и т.п.) выбранного математического обеспечения;

б) программно-алгоритмическая составляющая результатов НИР, выраженная любыми соответствующими материалами (примеры программного кода, скриншоты экранных форм, модель данных для базы данных, скриншоты имитационной модели из среды моделирования; блок-схемы основных алгоритмов и т.п.)

Отчет представлен, но оформлен с грубейшими нарушениями установленных требований.

Учащийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках своей темы КНИР, не владеет минимально необходимой научной терминологией. Путается при ответах на вопросы либо допускает грубые терминологические, математические и логические ошибки, а также грубо ошибается при описании аспектов применения в своей КНИР методов и средств информационных технологий.

На наводящие дополнительные вопросы учащийся ответить не может или отвечает неправильно.

Комиссия на основании проведенной учащимся защиты КНИР, выявленных его знаний, умений и навыков, а также наличия и качества предоставленных отчетных материалов выставляет студенту оценку в соответствии с указанной шкалой. Комиссия сообщает результаты защиты КНИР студенту и указывает основные замечания по работе, возникшие в ходе защиты.

Результат защиты КНИР является основанием для выставления зачетной оценки по дисциплине.

В любом из семестров учащиеся, которые не прошли процедуру защиты КНИР, по дисциплине не аттестуются.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Альпина Паблишер, 2017
Л1.2	Новиков А. М., Новиков Д. А.	Методология научного исследования: учеб.-метод. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Либроком, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Картозия Б. А., Вознесенский А. С.	Методология работы по формулированию базовых понятий диссертаций и выпускных квалификационных работ (N 3859): учебно-метод. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л2.2	Набатов В. В.	Методы научных исследований. Введение в научный метод (N 2756): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Белянкина О. В.	Выпускная квалификационная работа. Требования к структуре, содержанию и оформлению (N 3241): метод. указания	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	«Scopus» (Скопус) - библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях. Индексирует научные журналы, материалы конференций и серийные книжные издания, а также «профессиональные» журналы (Trade Journals). Разработчиком и владельцем Scopus является издательская корпорация Elsevier. Доступна из локальной сети НИТУ "МИСиС" [Электронный ресурс]	https://www.scopus.com
Э2	Web of Science («Сеть науки»), предыдущее название Web of Knowledge) - поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. Охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству. Доступна из локальной сети НИТУ "МИСиС" [Электронный ресурс]	https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/
Э3	Электронная система обучения НИТУ «МИСиС» LMS Canvas	http://lms.misis.ru/

Э4	Научно-техническая библиотека НИТУ «МИСиС»	http://lib.misis.ru/elbib.html
Э5	Российской ассоциации искусственного интеллекта (электронная библиотека организации) [Электронный ресурс]	http://www.raai.org/library/library.shtml?link
Э6	Электронный ресурс: ГОСТ 7.32-2017 Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу – СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.	https://gostinform.ru/?id_object=41167&id_rubric=razdel-oks-01-140-20
Э7	Электронный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.	http://www.machinelearning.ru
Э8	Microsoft Azure – облачная платформа компании Microsoft, содержащая в открытом доступе большое количество публикация и материалов по машинному обучению, искусственному интеллекту, data science и современным информационным технологиям [Электронный ресурс]	https://azure.microsoft.com/ru-ru/
Э9	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru. Это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации по различным направлениям математики и её приложений [Электронный ресурс]	http://www.mathnet.ru/
Э10	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]	http://www.rsl.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	Консультант Плюс
П.4	Garant.ru
П.5	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1) Университетская информационная система "РОССИЯ" [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://uisrussia.msu.ru/
И.2	2) Открытое образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://openedu.ru
И.3	3) Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://edu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-902	Учебная аудитория:	12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели
Б-904а	Учебная аудитория:	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)

1) Общие положения.

Выполнение научно-исследовательской работы (НИР) у учащихся бакалавриата по направлению 01.03.04 «прикладная математика» и осуществляется в режиме внеаудиторной самостоятельной работы на протяжении запланированных согласно учебного плана семестров.

КНИР выполняется учащимся под руководством научного руководителя, которым может являться только сотрудник кафедры, относящийся к профессорско-преподавательскому или административно-управленческому составу.

Руководителем КНИР может быть как штатный, так и внештатный (внешний) сотрудник кафедры. Руководителем НИР не может быть лицо, которое не является сотрудником НИТУ "МИСиС". Сотрудники НИТУ "МИСиС", являющиеся штатными сотрудниками других подразделений университета, могут выступать только в роли консультантов по НИР.

Учащийся обязан выбрать себе руководителя КНИР из числа сотрудников кафедры, добровольно изъявивших желание осуществлять руководство НИР.

На кафедре инженерной кибернетики 6-й семестр обучения является первым семестром, в котором учащиеся начинают приобретать компетенции необходимые для самостоятельного ведения научно-исследовательской деятельности в рамках, определенных образовательным стандартом и учебным планом.

В начале 6-го семестра руководство кафедры предоставляет учащимся список сотрудников кафедры, добровольно изъявивших желание осуществлять руководство с примерным перечнем тем НИР, по которым каждый из таких сотрудников готов осуществлять руководство НИР.

Сотрудничество между учащимся и сотрудником кафедры должно сториться только на принципах взаимного уважения и полноценной реализации системы "Учитель - Ученик", в соответствии с лучшими традиционными и современными педагогическими практиками, выработанными и апробированными на кафедре инженерной кибернетики за более чем полувековую её историю.

Выбор руководителя производится учащимся на 2-3 неделе 6-го семестра.

После выбора руководителя учащийся проводит ознакомление с предлагаемой тематикой. После чего не позже 4-й недели учащийся вместе с руководителем должны сформулировать тему НИР, определить цели, задачи, требования к будущим результатам НИР, а также предварительный выбор математического и иного научного аппарата и инструментальных средств ИКТ для реализации исследований. После чего составляется план проведения НИР до конца обучения в целом и по каждому семестру в отдельности.

В соответствии с решением руководства кафедры, в 6-м семестре выдачу задания на НИР, защиту НИР и выставление итоговой оценки (зачета) по НИР осуществляет научный руководитель.

Вследствие этого, в 6-м семестре все детальные требования, как к объему и содержанию выполняемых исследований, так и к результатам КНИР, для каждого учащегося индивидуально устанавливает непосредственно его научный руководитель.

При выборе темы и целей КНИР учащийся и руководитель должны на следующий главный принцип - выполнение НИР фактически является подготовкой качественной будущей выпускной квалификационной работой (ВКР) учащегося. НИР проводится с целью достижения учащимся такого уровня освоения заданных компетенций, который позволит им в дальнейшем подготовит и завершить ВКР с высоким уровнем качества и успешно защитить ее результаты на государственной аттестационной комиссии. Полученные в ходе выполнения курсовой научно-исследовательской работы результаты в аналитического, теоретического и прикладного характера являются основными предпосылками и источниками для получения итоговых результатов ВКР и успешного завершения обучения учащимися при её защите на государственной аттестационной комиссии.

Вследствие чего, необходимо отдавать себе отчет, что правильный выбор темы и целей НИР, а также математического, научного аппарата для их достижения и средств ИКТ для их реализации в практические результаты - являются надежной гарантией будущего успеха учащегося при подготовке и защите ВКР.

Не позже конца 4-й недели семестра учащийся обязан направить в адрес сотрудника, отвечающего за организацию НИР студентов на кафедре, следующую информацию: название темы НИР, формулировка основной цели и сведения о научном руководителе.

Все темы НИР рассматриваются и утверждаются на заседании кафедры не позднее ноября месяца.

Изменение темы НИР и/или смена руководителя КНИР возможны только в начале 8-го семестра. Эта процедура осуществляется с разрешения заведующего кафедрой или его заместителя и на неё отводится не более 2-х недель с начала 8-го семестра.

В течение каждого семестра учащийся обязан регулярно встречаться с руководителем и отчитываться по проделанной работе и полученных результатах, беря за основу основную структуру (схему) непосредственно выполняемой практической работы по НИР, изложенной в разделе "Содержание", настоящей программы дисциплины.

Не позже чем за десять дней до защиты НИР учащийся обязан направить в адрес руководителя полностью подготовленный отчет по КНИР для проверки и выявления замечаний.

2) Защита НИР

Для оценки степени достижения целей КНИР и качества полученных результатов каждый учащийся обязан пройти процедуру защиты КНИР.

Процедура защиты КНИР является обязательной для каждого учащегося.

Защита КНИР проводится в конце каждого семестра (15-16 нед.).

а) Защита НИР в 6-м семестре.

На защиту НИР в 6-м семестре учащийся обязан предоставить руководителю отчет по НИР за 6-й семестр, оформленный в соответствии с установленными требованиями. Непосредственно внутренняя структура основных разделов отчета, его название и наполнение определяются по смыслу и содержанию поставленных целей, решенных задач и полученных результатов НИР. В соответствующих разделах настоящей программы дисциплины для проведения НИР в 6-м семестре

устанавливаются только основные базовые (опорные) требования, универсальные для каждой пары. Защита НИР проводится в конце каждого семестра (15-16 нед.) и её проводит научный руководитель, в целом руководствуясь критериями оценивания НИР, которые представлены в пункте "Методика оценки освоения практики (НИР)" раздела "Фонд оценочных средств" данной программы дисциплины..

б) Защита НИР в 7-м и 8-м семестрах.

Защита НИР носит публичный характер.

Для проведения процедуры защиты НИР в каждом семестре руководством кафедры формируются комиссии из числа членов профессорско-преподавательского состава кафедры во главе с председателем комиссии, в составе 3-5 человек. Даты и время заседания комиссий определяются исходя из учебного расписания студентов и преподавателей.

График и время проведения защиты НИР объявляются студентам не позже чем за десять дней до начала. Личный состав комиссий студентам не сообщается.

Распределение студентов по датам заседания комиссий кафедры осуществляется случайным способом (жеребьевка).

На защиту НИР учащийся обязан предоставить следующие отчетные материалы:

- отчет по НИР, подписанный научным руководителем;

- доклад с сопроводительной электронной презентацией, содержащих основные сведения о проведенных в рамках НИР исследованиях, выполненных разработках и полученных результатах, и оформленные в соответствии с установленными требованиями.

Каждый отчет обязан быть подписан на титульном листе учащимся (автором отчета) и руководителем НИР.

Без наличия обеих подписей учащийся к защите не допускается.

Защита НИР проводится в форме краткого доклада (выступления) учащегося перед комиссией с обязательной электронной презентацией и последующих ответов учащегося на вопросы членов комиссии.

Длительность выступления – до 5÷7 (от пяти до семи) минут .

Направлениями оценки на защите НИР являются:

- полнота и качество проведенных исследований и практических разработок, уровень достижения заявленных целей, степень соответствия полученных результатов запланированным результатам НИР;

- качество оформления отчета по НИР и его соответствие заданным требованиям (определяются нормативными положениями университета, института и кафедры, а также ГОСТ),

- качество доклада (глубина и полнота раскрытия основных моментов проделанной работы, полученных результатов, соблюдения временного бюджета), а также электронной презентации;

Непосредственные критерии оценивания качества выполненных исследований и разработок на защите КНИР представлены в пункте "Методика оценки освоения практики (НИР)" раздела "Фонд оценочных средств" данной программы дисциплины.

Комиссия на основании проведенной учащимся защиты КНИР, выявленных его знаний, умений и навыков, а также наличия и качества предоставленных отчетных материалов выставляет студенту оценку.

Итоговая оценка на защите КНИР выставляется как средняя арифметическая оценок членов комиссии, в соответствии с указанными выше критериями. Если среди всех оценок выставленных членами комиссии имеется хотя бы одна оценка "неудовлетворительно", то общая оценка за защиту НИР - "неудовлетворительно".

Комиссия сообщает результаты защиты НИР студенту и указывает основные замечания и недостатки, установленные в ходе защиты.

Учащийся не допускается на защиту НИР либо удаляется с зачета в случае обнаружения комиссией любого из указанных оснований (причин):

- отсутствие отчета по НИР ;

- отсутствие доклада и электронной презентации;

- отсутствие подписи научного руководителя на титульном листе отчета по НИР;

- в качестве авторов отчета указано два или более учащихся;

- совпадение НИР с другой НИР, которые были выполнены в текущем семестре или ранее за любым авторством;

- совпадение (повтор) НИР по названию и/или содержанию с работами, выполняемых или выполненных в ходе освоения любых других учебных дисциплин

- грубые нарушения требований к оформлению отчета по НИР.

Если перечисленные выше причины выявлены в ходе доклада (выступления), то председатель комиссии по НИР (лицо, исполняющее обязанности председателя комиссии по НИР), прерывает доклад (выступление) и удаляет учащегося с зачета.

Председатель комиссии, осуществляющей прием зачета по НИР (лицо, исполняющее его обязанности), имеет право прервать доклад (выступление) учащегося если:

- превышен установленный регламент выступления;

- по мнению комиссии, представленный отчет по НИР, доклад и/или электронная презентация являются не подготовленными.

Возможность продолжения защиты НИР учащимся в случае досрочного прерывания его доклада (выступления) определяется комиссией в каждом случае индивидуально на основании анализа представленных отчетных материалов по НИР .

Повторная сдача НИР , а также передача на повышенную оценку происходит согласно установленному в НИТУ «МИСиС» общему порядку ликвидации задолженностей по успеваемости.

В случае повторной защиты НИР учащийся готовит и представляет комиссии на защиту новые варианты отчета по НИР и электронной презентации.

Комиссия собирает и передает в распоряжение руководства кафедры все представленные на защиту по НИР отчетные материалы вне зависимости от успешности проведенной защиты.

3) Аттестация учащихся по НИР.

Формой промежуточной аттестации по курсовой научно-исследовательской работы (НИР) является зачет с оценкой.

Шкала оценивания включает 4 уровня с оценками: отлично; хорошо; удовлетворительно; неудовлетворительно.

Итоговая оценка определяется на основании результатов защиты НИР, которые являются основанием для выставления зачетной оценки по дисциплине.

Учащиеся, которые не прошли процедуру защиты НИР по дисциплине не аттестуются.