

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Механико-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ
декан механико-
математического факультета
/А.И. Шафаревич /
«14» октября 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование практики:
Научно-исследовательский семинар

Уровень высшего образования:
магистратура

Направление подготовки / специальность:
02.04.01 "Математика и компьютерные науки" (3++)

Направленность (профиль) ОПОП:
Цифровые технологии и искусственный интеллект

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и утверждена
на заседании Ученого совета Механико-математического факультета
(протокол №7, от 14 октября 2021 года)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 02.04.01 "Математика и компьютерные науки" утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. N 13.

1. **Наименование практики, ее вид и тип:** Научно-исследовательский семинар

Вид практики: учебная практика

Тип: Научно-исследовательский семинар

2. **Цели и задачи практики**

Целью научно-исследовательского семинара является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере математики и компьютерной науки, закрепление полученных теоретических знаний по основным дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы, овладение необходимыми компетенциями в соответствии с учебным планом подготовки.

Задачи практики:

- сбор, анализ и обработка научной информации по тематике исследования в области математики и компьютерной науки;
- планирование исследования и выбор методов решения поставленных задач в области математики и компьютерной науки;
- проведение исследования в области математики и компьютерной науки с применением выбранных методов и средств;
- анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;
- подготовка научных публикаций, отдельных разделов аналитических обзоров и отчетов по результатам научно-исследовательской работы в области математики и компьютерной науки;
- представление результатов научно-исследовательской деятельности, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований в области математики и компьютерной науки;
- разработка, применение и реализация в современных программных комплексах алгоритмов компьютерной математики;
- разработка и реализация системного и прикладного программного обеспечения,
- верификация и тестирование программного обеспечения;
- разработка принципов функционирования информационно-коммуникационных систем, систем автоматического управления и анализа данных;
- разработка технической документации и методического обеспечения продукции в сфере информационных технологий, управление технической информацией;

3. **Место практики в структуре ОПОП**

Практика - это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебно-исследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные технологии».

Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов механико-математического факультета.

Входные требования для освоения практики: освоение программы бакалавриата, предварительные условия.

4. **Способ проведения практики:**

Стационарный, распределенный

5. Место и период проведения практики.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком механико-математического факультета МГУ, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик. Прохождение учебных и производственных практик может осуществляться в режиме продолжения теоретического обучения.

Практика проводится в 1,2,3 и 4 семестре (распределенно).

6. Требования к результатам освоения практики

В соответствии с ОС МГУ и целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
Содержание и код компетенции.	Индикатор (показатель) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-5. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ОПК-5.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения ОПК-5.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	ОПК-5.1. З-1. Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований ОПК-5.1. У-1. Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований ОПК-5.2. З-1. Знает особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования ОПК-5.2. У-1. Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач
ОПК-6. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления	ОПК-6.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной	ОПК-6.1. З-1. Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной

системами интеллекта	искусственного	<p>науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта</p>	<p>науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.1. У-1. Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.2. З-1. Знает приемы методологического обоснования научного исследования, методы</p>
-------------------------	----------------	--	--

		организации библиотек искусственного интеллекта ОПК-6.2. У-1. Умеет проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-2.2. Владеет нормами международного и Российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторских прав	УК-2.1. 3-1 Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-2.1. У-1 Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-2.2 3-1 Знает нормы международного и Российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторских прав УК-2.2. У-1 Умеет применять нормы международного и Российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности и авторских прав в профессиональной деятельности
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Проводит патентные исследования при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности УК-3.2. Осуществляет лицензирование и защиту авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	УК-3.1. 3-1 Знает методы проведения патентных исследований при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности УК-3.1. 3-2 Умеет проводить патентные исследования при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности

		<p>УК-3.2. 3-1 Знает лицензирование и защиту авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p> <p>УК-3.2. У-1 Умеет осуществлять лицензирование и защиту авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач</p>	<p>ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>	<p>ПК-3.1. 3-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p> <p>ПК 3.2. 3-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения</p> <p>ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p> <p>ПК-3.3. 3-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>

7. Структура и содержание практики. Объем практики: **4** зачетных единиц – всего **144 часов** из них 124 часа аудиторная работа и 20 самостоятельная работа студента.
Структура практики по разделам.

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Спецсеминар (1 семестр)	36	32	4	Собеседование
2	Спецсеминар (2 семестр)	36	32	4	Собеседование
3	Спецсеминар (3 семестр)	36	30	6	Собеседование
4	Спецсеминар (4 семестр)	36	30	6	Собеседование
	Промежуточная аттестация (зачет):				
	ИТОГО	144	124	20	

8. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики): зачет.

9. Оценочные средства, необходимые для оценивания полученных студентом результатов обучения и компетенций

Примеры заданий на практику

Примеры заданий для студентов.

- 1) Реализовать нейронную сеть, распознающую рукописные буквы. Должна быть подготовлена документация по реализованной сети, содержащая в том числе описание архитектуры нейронной сети и подготовлена презентация с объяснением принципов работы сети демонстрация качества работы сети.
- 2) Реализовать нейронную сеть для распознавания речи. Должна быть подготовлена документация по реализованной сети, содержащая в том числе описание архитектуры нейронной сети и подготовлена презентация с объяснением принципов работы сети демонстрация качества работы сети.
- 3) Реализовать нейронную сеть для синтеза речи. Должна быть подготовлена документация по реализованной сети, содержащая в том числе описание архитектуры нейронной сети и подготовлена презентация с объяснением принципов работы сети демонстрация качества работы сети.
- 4) Реализовать программный комплекс для проверки качества LDPC матриц. Программный комплекс должен для заданной LDPC матрицы рисовать график зависимости исправляющей способности соответствующего LDPC кода от уровня ошибок. Программный комплекс должен содержать быстродействующие энкодер и декодер, которые позволят проводить симуляцию вплоть до появления полки. Должны быть подготовлены тестирующие программы, обеспечивающий высокий уровень покрытия кода. Программный комплекс должен полностью задокументирован в соответствии с ГОСТ.
- 5) Аппаратно реализовать БЧХ кодек на ПЛИС и провести эксперименты на ПЛИС по исправляющей способности кода. Эксперимент должен быть полностью аппаратным, т.е. содержать в себе аппаратный датчик псевдослучайных чисел для генерации данных и генерации ошибок, аппаратный БЧХ энкодер для порождения кодовых слов и аппаратный декодер для исправления ошибок. Результатом эксперимента должен быть график исправляющей способности БЧХ кода.

- Аппаратный БЧХ кодек должен быть оформлен в виде IP блока и полностью документирован. Также должен быть документирован экспериментальный комплекс.
- 6) Создать аппаратную реализацию алгоритма блочного шифрования «Магма» в соответствии с ГОСТ Р 34.12-2015. Реализация должна быть оформлена в виде IP блока и содержать полный комплект документации. Тестирование блока должно осуществляться на ПЛИС. Качество реализации будет оцениваться отношением производительности блока к количеству LUT'ов и регистров.
 - 7) Создать аппаратную реализацию алгоритма блочного шифрования «Кузнечик» в соответствии с ГОСТ Р 34.12-2015. Реализация должна быть оформлена в виде IP блока и содержать полный комплект документации. Тестирование блока должно осуществляться на ПЛИС. Качество реализации будет оцениваться отношением производительности блока к количеству LUT'ов и регистров.

9.2. Критерии и шкалы оценивания

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по практике		
Оценка	2 (не зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств		
Знания (виды оценочных средств: задание на практику)	Отсутствие знаний	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: задание на практику)	Отсутствие умений	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: отчет по практике)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

Результаты обучения («знает», «умеет», «владеет», имеет навык или опыт»), которые оцениваются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации по практике, соотнесенные с формируемыми компетенциями выпускников образовательной программы, приведены в п.6 настоящей программы.

Оценка «Зачтено» выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; глубоко и всесторонне изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области прикладной математики и информатики; получившему положительный отзыв от руководителя практики.

Оценка «Незачтено» выставляется студенту, не выполнившему Программу практики и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; слабо знающему содержание и организацию научно-исследовательской работы; получившему неудовлетворительный отзыв от организации (учреждения, предприятия), в которой студент проходил практику.

Оценка по практике приравнивается к зачетам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов в текущем семестре или

следующем за проведением практики семестре, если практики проводится в выделенные недели после окончания сессии.

10. Ресурсное обеспечение:

а) основная литература:

1. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения
2. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71; введён 1996-07-01 – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 37с.
3. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112-70; введён 1997-07-01. 01. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
4. ГОСТ 2.759-82 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники [Текст]. – Введён 1983-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
5. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
6. ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
7. ГОСТ 19.503-79 Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
8. ГОСТ 19.504-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство программиста. [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
9. ГОСТ 19.505-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
10. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов [Текст]. – Введён 2002-07-01. – Москва.

б) ресурсы сети интернет

1. Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М.: [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: <http://www.mathnet.ru>
2. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа". - М.: [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.biblioclub.ru
3. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]: информационный ресурс / East View Information Services. - М.: [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.ebiblioteka.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационный портал / ООО "РУНЭБ"; Санкт-Петербургский государственный университет. - М.: [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.
URL: www.eLibrary.ru

в) Материально-техническая база

Механико-математический факультет, ответственный за реализацию данной Программы, располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база факультета соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы (спецсеминар) обучающихся, предусмотренных учебным планом.

11. Язык преподавания: русский

12. Авторы программы: