

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Филиал Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова
в городе Сарове

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала МГУ в
городе Сарове
/В.В. Воеводин/



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Семинар «Суперкомпьютерные технологии и фундаментальная информатика»

Уровень высшего образования:

магистратура

Направление подготовки / специальность:

02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" (З++)

Направленность (профиль)/специализация ОПОП:

Суперкомпьютерные технологии и фундаментальная информатика

Форма обучения:

очная

Саров 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 02.04.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" программы магистратуры - приказ МГУ 30 августа 2019 года № 1054 (в редакции приказа МГУ от 11 сентября 2019 года № 1109)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью спецсеминара является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере фундаментальной информатики и информационных технологий, закрепление полученных теоретических знаний по основным дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы, овладение необходимыми компетенциями в соответствии с учебным планом подготовки.

Задачи спецсеминара:

- определение теоретической базы и методологии исследования в области информатики и информационных технологий;
- планирование исследования и выбор методов решения поставленных задач в области информатики и информационно-коммуникационных технологий;
- проведение исследования в области информатики и информационно-коммуникационных технологий 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 информатики и информационно-коммуникационных технологий;
- представление результатов научно-исследовательской деятельности, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований в области информатики и информационно-коммуникационных технологий;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Спецсеминар является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

Входные требования для освоения дисциплины: Учащиеся должны владеть знаниями по математическому анализу, линейной алгебре, уравнениям математической физики, численным методам.

3. Место и период проведения спецсеминара.

Спецсеминар проводится в 1,2,3 и 4 семестре.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

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

Компетенции	Результаты обучения
УК-6. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного	Знать: основные этапы развития математики и информатики как науки и профессии; основы межкультурного взаимодействия в современном обществе, в т.ч. академическом сообществе. Уметь:

взаимодействия.	<p>ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональной деятельности</p> <p>Владеть методами принятия решений при выполнении задач, связанных с реализацией профессиональной деятельности</p>
УК-7. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития.	<p>Знать: методы самостоятельного приобретения знаний и творческого применения на практике;</p> <p>Уметь: ставить цели, анализировать имеющиеся ресурсы, осуществлять самоконтроль; корректировать цели и поведения в ответ на меняющиеся обстоятельства</p> <p>Владеть: способность работать на внутренней мотивации и самоконтроле без внешнего принуждения;</p>
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы в области прикладной математики, фундаментальной информатики и информационно-коммуникационных технологий.	<p>Знать: Актуальные проблемы современной прикладной математики и информатики;</p> <p>Уметь: анализировать источники информации для поиска новых актуальных проблем и способов их решения;</p> <p>Владеть: навыками применения передовых технологий для решения задач прикладной математики и информатики.</p>
ОПК-3. Способен создавать и анализировать математические и информационные модели профессиональных задач, учитывать ограничения и границы применимости моделей, интерпретировать полученные результаты и создавать инновационные методы решения задач в области информатики и математического моделирования.	<p>Знать: математические и информационные модели, необходимые для решения задач, связанных с реализацией профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: применять математические и информационные модели для решения задач, связанных с реализацией профессиональной деятельности с учетом их ограничений и границы применимости.</p> <p>Владеть: способность создавать инновационные методы решения задач, связанных с реализацией профессиональной деятельности.</p>
ОПК-4. Способен разрабатывать, комбинировать и адаптировать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	<p>Знать: информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности; требования информационной безопасности при решении задач, связанных с реализацией профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Разрабатывать информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>Владеть: способность обеспечивать информационную безопасность при решении задач, связанных с реализацией профессиональной деятельности.</p>
ОПК-5. Способен осуществлять управление	<p>Знать Основы организации проектной деятельности, схемы организации групповой работы при создании программного</p>

<p>разработкой и сопровождением проектов в сфере программного обеспечения информационных систем.</p>	<p>обеспечения информационных систем. Уметь: поставить задачу, делегировать обязанности и принять конечный результат с учетом возможностей, членов проектной команды. Владеть: Способность управлять разработкой и сопровождением проектов в сфере программного обеспечения информационных систем.</p>
<p>ОПК-6. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.</p>	<p>Знать Виды и характеристика результатов научно-технической деятельности; способы представления результатов научно-технической деятельности; способы закрепления прав на результаты научно-технической деятельности Уметь: готовить научные публикации, аналитические обзоры; создавать отчеты по результатам выполненных работ; выступать с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований.</p>
<p>ПК-1. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, определять теоретическую основу и методологию исследования, разрабатывать план исследования в области информатики и информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Знать: Компьютерные технологии, математический аппарат, вычислительные методы для проведения математического моделирования и обработки данных; типовые методики проведения исследования в области информатики и информационно-коммуникационных технологий; современные методы построения и исследования вычислительных алгоритмов для решения основных классов задач, возникающих в современной науке и технике. Уметь: Создавать математические модели реальных явлений и процессов; разрабатывать план исследования математических моделей реальных явлений и процессов; анализировать вычислительные алгоритмы, определять область их применимости; оценивать новизну вычислительных алгоритмов Владеть: Способность разрабатывать план исследования в области информатики и информационно-коммуникационных технологий; методами построения и исследования вычислительных алгоритмов для решения основных классов задач, возникающих в современной науке и технике.</p>
<p>ПК-2. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить научные исследования и (или) осуществлять разработки в области информатики и информационно-коммуникационных технологий с получением научного и (или) научно-практического результата.</p>	<p>Знать: Принципы выбора математических моделей реальных явлений и процессов; типовые методы и алгоритмы исследования моделей реальных явлений и процессов. Уметь: создавать алгоритмические и математические модели типовых прикладных задач; проводить формализацию задачи, строить описательные и прогнозные модели с помощью современных программных аналитических средств, оценивать и интерпретировать полученные результаты. Владеть: опыт проведения научных исследований в области информатики и информационно-коммуникационных технологий с получением научного или научно-практического результата.</p>
<p>ПК-3. Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской</p>	<p>Знать: Требования к организации научно-исследовательских работ. Правила оформления результатов научно-исследовательских работ. Рекомендации по охране результатов интеллектуальной деятельности.</p>

<p>работой.</p>	<p>Уметь: формулировать цели и задачи исследования; обосновывать актуальность исследования; определять ресурсы, необходимые для проведения исследования; Владеть: Способен подготовить заявку на проведение исследования, способен подготовить отчет по результатам выполненного исследования.</p>
<p>ПК-12. Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области разработки систем информационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции.</p>	<p>Знать: Типовые этапы выполнения работ в области разработки информационных технологий; рекомендации по составлению технических описаний и инструкций. Уметь: Планировать ресурсы необходимые для выполнения работ в области разработки информационных технологий; составлять содержание технических описаний и инструкций и формулировать их положения. Владеть: Опытом планирования и выполнения работ в области разработки информационных технологий, составления технического описания и инструкции</p>
<p>МПК-1 Способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современные суперкомпьютерные технологии, математический аппарат, вычислительные методы для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на современных высокопроизводительных вычислительных системах.</p>	<p>Знать: компьютерные технологии, математический аппарат, вычислительные методы для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на современных высокопроизводительных вычислительных системах. Уметь: применять в исследовательской и прикладной деятельности современные компьютерные технологии, математический аппарат, вычислительные методы для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на современных высокопроизводительных вычислительных системах; Владеть: навыками разработки программ для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на современных высокопроизводительных вычислительных системах.</p>
<p>МПК-2 Способность разрабатывать и реализовывать масштабируемые параллельные методы и алгоритмы, участвовать в междисциплинарных исследованиях с применением суперкомпьютерных систем.</p>	<p>Знать: масштабируемые параллельные методы и алгоритмы, используемые при проведении крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на суперкомпьютерных системах; Уметь: разрабатывать и реализовывать масштабируемые параллельные методы и алгоритмы для проведения крупномасштабного математического моделирования и обработки данных на суперкомпьютерных системах; Владеть: навыками построения, параллельной реализации и исследования моделей и методов распределенной обработки информации.</p>
<p>МПК-3 Способность разрабатывать эффективное системное и прикладное программное обеспечение для</p>	<p>Знать: основные методы и подходы для оптимизации последовательных и параллельных программ; Уметь:</p>

суперкомпьютерных систем и высокопроизводительных кластеров.	оценивать эффективность распределенных алгоритмов; Владеть: навыками использования современных инструментальных средств для профилирования и анализа производительности параллельных программ.
МПК-4 Способность проводить теоретическое исследование и экспериментальный анализ эффективности функционирования и методов организации вычислений для многопроцессорных вычислительных систем, проводить оценку масштабируемости параллельных программ.	Знать: способы исследования эффективности функционирования многопроцессорных вычислительных систем Уметь: выполнять теоретическое исследование и экспериментальный анализ эффективности функционирования и методов организации вычислений для многопроцессорных вычислительных систем Владеть: Методами организации вычислений на многопроцессорных вычислительных системах; методами масштабируемости параллельных программ.

5. Структура и содержание дисциплины. Объем: **13** зачетных единиц – всего **468 часов** из них 134 часа аудиторная работа и 324 самостоятельная работа студента.

Структура по разделам.

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа	Самостоятельная работа	
1	Спецсеминар (1 семестр)	108	36	36	Собеседование
2	Спецсеминар (2 семестр)	108	36	36	Собеседование
3.	Курсовая работа (2 семестр)	180		180	Защита курсовой работы
3	Спецсеминар (3 семестр)	108	36	36	Собеседование
4	Спецсеминар (4 семестр)	144	26	36	Собеседование
	Промежуточная аттестация (зачет):				
	ИТОГО	468	144	324	

6. Форма промежуточной аттестации: зачет (1-2-3-4 семестры)

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

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.4 настоящей программы.

Оценка «Зачтено» выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу спецсеминара; глубоко и всесторонне изучившему содержание, формы и методы научной работы; вовремя представившему все отчетные документы.

Оценка «Незачтено» выставляется студенту, не выполнившему Программу спецсеминара и индивидуальное задание.

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

Филиал МГУ в г.Сарове 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 практики обучающихся, предусмотренных учебным планом.

11. Язык преподавания: русский

12. Авторы программы

профессор, д.ф.-м.н. Головизнин В.М.