



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет информатики и информационных технологий



«Утверждаю»

Проректор по научной работе и
инновациям

Н.А. Ашурбеков

«10» *июня* 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ»

по направлению подготовки:

09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

Уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации
(аспирантура)


Квалификация (степень) выпускника:

«Исследователь. Преподаватель - исследователь»

Статус дисциплины: вариативная часть обязательных дисциплин

Махачкала, 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника, квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь» от **от 30 июля 2014 г. № 875.**


Разработчик (и): кафедра информационных технологий и моделирования экономических процессов,
Адамадиев К.Р., д. т. н., профессор 
Касимова Т.М., к.э.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ИТиМЭП «5» 06 2019 г., прот. № 11.

Заведующий кафедрой ИТиМЭП  Адамадиев К.Р.

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ от «8» 06 2019 г., протокол №90

Председатель  Камиллов М-К.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с Управлением аспирантуры и докторантуры «10» июне 2019 г.  Э.Т. Рамазанова

Аннотация

Дисциплина входит в перечень «обязательных дисциплин вариативной части» блока 1 подготовки аспирантов по направлению 09.06.01. Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и моделирования экономических процессов.

В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы: универсальные компетенции: УК–1; УК–2; УК–3; УК–4; УК–6; профессиональные компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-8; профессиональные компетенции: ПК–1; ПК–2; ПК–3; ПК-4; ПК–5; ПК–6; ПК–7.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проведением научно-исследовательской работы в рамках подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 10 часов, практические – 8 часов, самостоятельная работа – 54/36 часов.

1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, изучающих дисциплину «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом 09.06.01 Информатика и вычислительная техника от 30 июля 2014 г. № 875
- Основной образовательной программой 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.
- Учебным планом университета по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным в 2019 г.

Объем дисциплины 1 зачетная единица, в том числе в академических часах по видам учебных занятий.

Курс	Учебные занятия		Форма промежуточной
	в том числе		
	Контактная работа обучающихся с	СРС,	

	преподавателем					в том числе экзамен	аттестации
	Всего	из них					
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР		
2	108	10	-	8		54/36	экзамен

Цели и задачи освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» являются подготовка аспирантов к профессиональной деятельности, связанной с формированием у аспирантов представления о функциональном анализе, исследовании операций и задачах искусственного интеллекта, теории вероятностей и математической статистики, методах и основных принципах математического моделирования, численных методах, принципах проведения вычислительного эксперимента решений, языках программирования высокого уровня и пакетов прикладных программ.

Задачами дисциплины:

- актуализировать знания ключевых понятий из предшествующих дисциплин, особенно важные для математического моделирования;
- ознакомить обучающихся с основными современными задачами математического моделирования, возникающими в различных областях;
- научить обучающихся выбирать наиболее подходящий метод для решения поставленных перед ними задач;
- ознакомить обучающихся с возможностями современных пакетов вычислительной математики.

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

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

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных	знать: основные методы научно-исследовательской деятельности; уметь: выделять и систематизировать

	<p>достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; владеть: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.</p>
УК-2	<p>способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения</p>	<p>знать: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития; уметь: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений; владеть: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения</p>
УК-3	<p>готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы выработки новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности. уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные преимущества и недостатки реализации этих вариантов; владеть: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</p>
УК-4	<p>готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>знать: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; уметь: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу,</p>

		<p>подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах;</p> <p>владеть: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории</p>
УК-6	<p>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>знать: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.</p> <p>уметь: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p> <p>владеть: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.</p>
ОПК-1	<p>владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</p>	<p>знать: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p> <p>уметь: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты</p> <p>владеть: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной тем</p>
ОПК-2	<p>владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-</p>	<p>знать: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p>

	коммуникационных технологий	<p>уметь: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов; использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе.</p> <p>владеть: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках</p>
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	<p>знать: теоретические и методологические основания избранной области научных исследований; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности; существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования экономического инструментария при проведении исследований на стыке наук; способы, методы и формы ведения научной дискуссии, основы эффективного научно-профессионального общения, законы риторики и требования к публичному выступлению.</p> <p>уметь: разрабатывать новые методы исследования и способы обработки результатов, представлять полученные результаты, вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав</p> <p>владеть: навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме, методами анализа и современными информационно-коммуникационными технологиями.</p>
ОПК-8	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего	<p>знать: основные тенденции развития в соответствующей области науки, основы обучения в высшей школе; специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза, принципы</p>

	образования	<p>построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению.</p> <p>уметь: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки, разрабатывать программы учебных дисциплин (модулей); по назначению использовать современные средства обучения в организации высшего образования; проектировать традиционные (классические) образовательные технологии; организовывать учебную и самостоятельную деятельность студентов.</p> <p>владеть: методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи, методами проведения занятий в высшей школе, средствами педагогической коммуникации.</p>
ПК-1	способность разрабатывать математические и компьютерные модели для процессов, явлений и объектов исследования с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств, систем и технологий обработки информации (системных, универсальных и прикладных программ)	<p>знать: инструментальные средства и технологии обработки информации для анализа и оптимизации экономических процессов, явлений и объектов;</p> <p>уметь: разрабатывать математические и компьютерные модели для анализа экономических процессов, явлений и объектов.</p> <p>владеть: методами и приемами компьютерного моделирования сложных систем управления, методами системного анализа и обработки информации;</p>
ПК-2	способностью к организации и проведению исследований, связанных с созданием баз данных, выявлением и оценкой связей и зависимостей показателей объектов с применением современных средств и методов и обработке и интерпретации полученных результатов	<p>знать: актуальные методики организации и проведения исследований, связанных с созданием баз данных, выявлением и оценкой связей и зависимостей показателей объектов управления в экономике</p> <p>уметь: применять современных средства и методы обработки и интерпретации полученных результатов оптимизации объектов управления в экономике</p> <p>владеть: базовыми навыками организации и проведения исследований, связанных с созданием баз данных, выявлением и оценкой связей и зависимостей для принятия оптимальных решений в экономике;</p>
ПК-3	способность разрабатывать и применять модели, методы и методики решения различных классов задач, анализировать варианты решений и выбирать оптимальные из них для	<p>знать: основы моделей и методов решения задач, и анализировать варианты решения для принятия управленческих решений</p> <p>уметь: выбирать и использовать модели и методы для принятия управленческих решений методами математического и компьютерного моделирования</p>

	принятия управленческих решений	владеть: способами применения методов математического и компьютерного моделирования и средств эффективного решения задач
ПК-4	способностью обосновывать принимаемые решения, оценивать возможные последствия их внедрения	знать: особенности рынка данного региона уметь: обосновывать и защищать предлагаемый проект, доказывать его эффективность и востребованность на выбранном рынке владеть: методами построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений; владеть опытом выражения своих мыслей и мнения
ПК-5	способность выявлять и оценивать связи, зависимости и тенденции показателей методами математического и компьютерного моделирования, строить модели временных рядов и рядов динамики и на их основе разрабатывать планы и прогнозы развития объектов исследования	знать: основные принципы моделирования, методы системного анализа, законы управления и обработки информации уметь: выявлять и оценивать связи и зависимости между элементами систем управления методами математического и компьютерного моделирования. владеть: математическими методами и моделями теории оптимального управления для разработки планов и прогнозов развития экономических объектов
ПК-6	способность понимать сущность, особенности, принципы и методы применения информационных систем, технологий и технических средств для управления процессами, явлениями и объектами исследования	знать: новые информационные технологии в решении задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах; уметь: использовать знание новых информационных технологий в решении задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах; владеть: методами разработки новых информационных технологий в решении задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах
ПК-7	способность использовать основные средства и технологии обработки информации	знать: основные понятия информации, современные средства и технологии обработки информации уметь: работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями для обработки информации. владеть: методами практического использования современных компьютеров для обработки информации

В результате изучения дисциплины обучающийся осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
универсальные	УК-1	Демонстрирует способность анализировать и оценивать современные научные достижения в области оптимального управления для решения исследовательских и практических задач в экономике.	Лекции, самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	УК-2	Критически оценивает способы и методы решения поставленных научных проблем, а также современные научные достижения; демонстрирует умение формировать экспертную оценку реальных проблемных ситуаций	Самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	УК-3	Владеет различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.	Самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	УК-4	Подготавливает научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объясняет свою точку зрения.	Самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	УК-6	понимает сущность и структуру процесса профессионально-творческого саморазвития, знает алгоритм формирования профессионально-педагогических компетенций преподавателя вуза, методы профессионального и личностного самообразования	Самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
общепрофессиональные	ОПК-1	Применяет и интерпретирует основные математические методы и инструментальные средства, используемые при исследовании систем управления в экономике	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	ОПК-2	Владеет культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	ОПК-3	Применяет новые математические методы и модели в самостоятельной научно-	Самостоятельная работа с учебной, справочной и научной

		исследовательской деятельности	литературой.
	ОПК-8	Применяет навыки владения: - способами оценки результатов обучения на занятии и по дисциплине; - педагогическими активными технологиями проведения занятий в высшем образовании; - информационными технологиями для проведения занятий, в том числе при электронном обучении и дистанционных образовательных технологиях.	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
профессиональные	ПК-1	Владеет методами и приемами компьютерного моделирования сложных систем управления, методами системного анализа и обработки информации.	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	ПК-2	Демонстрирует базовые навыки организации и проведения исследований, связанных с созданием баз данных, выявлением и оценкой связей и зависимостей в экономике.	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	ПК-4	Демонстрирует способность построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития экономических процессов и явлений, доказывать их эффективность и востребованность на выбранном рынке	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	ПК-5	Демонстрирует способность выявлять и оценивать связи и зависимости между элементами систем управления методами математического и компьютерного моделирования.	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	ПК-6	понимает сущность, особенности, принципы и методы применения информационных систем, технологий и технических средств для управления процессами, явлениями и объектами исследования	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с учебной, справочной и научной литературой.
	ПК-7	использует основные средства и технологии обработки информации	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с учебной, справочной

			и научной литературой.
--	--	--	------------------------

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик: «Инструментальные средства информационных систем»; «Развитие математических методов и инструментальных средств при оптимизации управления в экономике».

Для освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

знать: состав и структуру инструментальных средств, тенденции их развития и особенности их применения, базовые и прикладные информационные технологии;

уметь: устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программные средства вычислительных и информационных систем;

владеть: подходами и техникой решения задач информационных моделей знаний, и методами представления знаний.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетная единица, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Математические основы и информационные технологии									
1	Математические основы моделирования	2	1	2	1			12	отчет
2	Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи искусственного интеллекта	2	2	2	1			12	отчет
	<i>Итого по модулю 1:</i>			4	2			24	
Модуль 2. Компьютерные технологии									
3	Компьютерные технологии: численные	2	3	2	2			10	отчет

	методы, вычислительный эксперимент, алгоритмические языки								
4	Методы математического моделирования	2	4	2	2			10	отчет
5	Математические модели в научных исследованиях	2	5	2	2			10	отчет
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6	6			30	
Модуль 3. Экзамен									
	<i>Итого по модулю 3:</i>	3						36	
	ИТОГО:							36	экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Модуль 1. Математические основы и информационные технологии

Тема №1. Математические основы моделирования

Элементы теории функций и функционального анализа. Понятия меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций, пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Дифференциальные и интегральные операторы. Экстремальные задачи. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Линейное и выпуклое программирование. Задачи на минимум. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления, принцип максимума Понтрягина. Метод динамического программирования Беллмана. Теория вероятностей. Математическая статистика. Аксиоматика теории вероятностей. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

Тема №2. Информационные технологии принятия решений, исследование операций и задачи искусственного интеллекта

Теория принятия решений. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

Модуль 2. Компьютерные технологии

Тема №3. Компьютерные технологии: численные методы, вычислительный эксперимент, алгоритмические языки

Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений и краевых задач математической физики. Численные методы вейвлет-анализа. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Математическая модель, алгоритм, программа. Алгоритмические языки. Представление о современных языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

Тема №4. Методы математического моделирования

Основные принципы математического моделирования. Простейшие математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей. Методы исследования моделей. Качественный анализ, устойчивость. Численное моделирование. Проверка адекватности математических моделей.

Тема №5. Математические модели в научных исследованиях

Математические модели в статистической механике, химии, биологии, экономике. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

5. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации обучающегося

Тематика заданий текущего контроля

Примерные вопросы задания для контрольной работы:

1. Линейные непрерывные функционалы. Линейные операторы, элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.
2. Линейное и выпуклое программирование. Задачи на минимум.
3. Основные задачи вариационного исчисления.
4. Оптимальное управление. Принцип максимума. Метод динамического программирования.
5. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность, независимость.
6. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
7. Элементы теории случайных процессов.

8. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
Элементы теории
проверки статистических гипотез, многомерного статистического анализа.
9. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.
10. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы.
11. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования.
Искусственный
интеллект. Распознавание образов.
12. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
Численное
дифференцирование и интегрирование.
13. Численные методы поиска экстремума функций.
14. Численные методы условной оптимизации.
15. Вычислительные методы линейной алгебры.
16. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
17. Численные методы решения краевых задач математической физики.
18. Метод конечных элементов.
19. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.
20. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
21. Алгоритмические языки высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
22. Основные принципы математического моделирования. Простейшие математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике, химии.
23. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
24. Вариационные принципы построения математических моделей.
25. Методы исследования моделей. Устойчивость. Проверка адекватности моделей.
26. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.
27. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
28. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание.
29. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.
30. Направления развития математического моделирования в образовании

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Вопросы для контроля модуль 1

1. Случайная величина. Функция распределения и её свойства. Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация. Корреляция.
2. Цепи Маркова. Классификация состояний. Критерий возвратности.
3. Общий метод оценки математических ожиданий.
4. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
6. Выпуклые задачи на минимум.
7. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
8. Задачи на минимакс.
9. Задачи оптимального управления.
10. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
11. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.

Вопросы для контроля модуль 2

12. Основы теории информации.
13. Понятие алгоритма, его основные свойства.
14. Понятия вычислительного процесса и исполнителя. Их взаимосвязь с понятием алгоритма.
15. Понятие конструктивного объекта. Алгоритм, данные и вычислительный процесс как конструктивные объекты.
16. Представление о потенциальной осуществимости алгоритма и потенциальной разрешимости алгоритмической проблемы.
17. Представление о данных и действиях в алгоритме. Понятие применимости алгоритма.
18. Построение алгоритмов из алгоритмов: основные правила композиции и их свойства; формулировка основной теоремы.
19. Понятие алгоритмической проблемы и представление об алгоритмической разрешимости; доказательство существования алгоритмически неразрешимых проблем.
20. Взаимосвязь алгоритмических систем (А.С.). Взаимосвязь алгоритмической разрешимости и А.С.
21. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.
22. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
23. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
24. Основные принципы математического моделирования
25. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
26. Вариационные принципы построения математических моделей
27. Математические модели в научных исследованиях.

28. Математическая модель. Основные определения.
29. Теоретический, эмпирический и комбинированный методы разработки ММ. Достоинства и недостатки ММ как метода.
30. Модели детерминированные и стохастические.
31. Модели с распределенными и сосредоточенными параметрами.
32. Способы разработки математической модели, этапы работы
33. Методы решения уравнения с одной переменной. Этапы решения.
34. Методы решения систем линейных уравнений. Алгоритмы Гаусса и итераций.
35. Методы корреляционного и регрессионного анализа. Алгоритмы и программы методов.
36. Методы решения дифференциальных уравнений и их систем. Алгоритмы и программы методов.
37. Моделирование классических распределений вероятности. Методы стохастического моделирования. Алгоритмы и программы методов.
38. Общая классификация методов оптимизации.
39. Методы линейного и нелинейного программирования

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Холявин. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 195 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16905.html> (дата обращения: 07.06.2017)
2. Буйначев, С.К. Применение численных методов в математическом моделировании: учебное пособие / С.К. Буйначев ; науч. ред. Ю.В. Песин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 72 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1197-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275957> (дата обращения: 07.06.2017)
3. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон.текстовые данные. — М.: Дашков и К, 2014. — 473 с. — 978-5-394-02108-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444.html> (дата обращения: 07.06.2017)
4. Гавришина, О.Н. Численные методы: учебное пособие / О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. - 238 с. - ISBN 978-5-8353-1126-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232352> (дата обращения: 07.06.2017)

5. Градов В.М. Компьютерные технологии в практике математического моделирования. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Градов. — Электрон.текстовые данные. — М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 48 с. — 5-7038-2918-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31022.html> (дата обращения: 07.06.2017)

6. Долозов Н.Л. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебнометодическое пособие / Н.Л. Долозов. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 112 с. — 978-5-7782-2379-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45377.html> (дата обращения: 07.06.2017)

7. Кондаков Н.С. Основы численных методов [Электронный ресурс]: практикум / Н.С. Кондаков. — Электрон.текстовые данные. — М.: Московский гуманитарный университет, 2014. — 92 с. — 978-5-98079-981-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39690.html> (дата обращения: 07.06.2017)

8. Метелица Н.Т. Основы информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Т. Метелица, Е.В. Орлова. — Электрон.текстовые данные. — Краснодар: Южный институт менеджмента, 2012. — 113 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9751.html> (дата обращения: 07.06.2017)

9. Нечта И.В. Введение в информатику [Электронный ресурс]: учебнометодическое пособие / И.В. Нечта. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 31 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55471.html> (дата обращения: 07.06.2017)

10. Никонов О.И. Математическое моделирование и методы принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.И. Никонов, С.В. Кругликов, М.А. Медведева. — Электрон.текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 100 с. — 978-5-7996-1562-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69624.html> (дата обращения: 07.06.2017)

6.2. Дополнительная литература

11. Воробьева Ф.И. Приемы программирования в среде VisualBasicforApplication [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф.И. Воробьева, Е.С. Воробьев. — Электрон.текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 105 с. — 978-5-7882-0825-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62555.html> (дата обращения: 07.06.2017)

12. Маталыцкий М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Маталыцкий, Г.А. Хацкевич. — Электрон.текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 720 с. — 978-985-06-2105-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20289.html> (дата обращения: 07.06.2017)

13. Математическая статистика. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ю. Васильчик [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 84 с. — 978-5-7782-1721-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45382.html> (дата обращения: 07.06.2017)

14. Цветкова А.В. Информатика и информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Цветкова. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 182 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6276.html> (дата обращения: 07.06.2017)

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 21.06.2017). — Яз. рус., англ.

2. IPRbooks [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 21.06.2017). — Яз. рус., англ.

3. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/> (дата обращения: 21.06.2017). — Яз. рус., англ.

4. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.06.2017).

6.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

5. International Federation of Operational Research Societies (IFORS) [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. — URL: <http://www.ifors.org/>

6. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. — URL: <http://znanium.com>

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. — URL: <http://school-collection.edu.ru>

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. — URL: <http://window.edu.ru>

9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

10. Интернет-ресурс содержит различные материалы по численному анализу, включая пакет вычислительных программ (Библиотека численного анализа НИВЦ МГУ) и разнообразные учебно-методические материалы, подготовленные сотрудниками лаборатории автоматизации программных вычислительных комплексов НИВЦ МГУ. <http://numanal.srcc.msu.ru>

11. Исследование операций в Открытом Каталоге [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://dmoz.org/World/Russian/Наука/Математика/Исследование_операций/
12. Книги в PDF формате по исследованию операций [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://allmath.ru/operation.htm>
13. Компьютерное моделирование. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://komp-model.narod.ru>
14. Курсы математического моделирования в интернет университете компьютерных технологий [Электронный ресурс]: электроннобиблиотечная система. – URL: <http://www.intuit.ru/department/calculate/compmodel/>.
15. Математический портал [Электронный ресурс]: электроннобиблиотечная система. – URL: <https://exponenta.ru>
16. Российский общеобразовательный портал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scool.edu.ru/>
17. Сайт учебного процесса МЭСИ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: www.osp.mesi.ru
18. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>
19. Электронная библиотека по материалам моделирования и создания математических моделей <http://www.aup.ru/books/i008.htm> -
20. Язык GPSS [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.gpss.ru>
21. Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

6.5. Программное обеспечение

MATLAB Russian, Mathcad Russian, Microsoft Office (Excel, Power Point)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерный класс, оборудованный для проведения лекционных и практических занятий средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.

8. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГБОУ ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Использование персональных компьютеров при выполнении самостоятельных контрольных заданий и сдаче итогового экзамена. Чтение лекций с использованием компьютера и проектора.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации средства диагностики и контроля, разработанные специалистами кафедры т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий.