

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Модели и методы исследования информационных процессов и систем» является получение знаний, умений и навыков по использованию методов исследования и моделирования информационных процессов и систем при проведении научных исследований и решении практических задач, а также формирование на их основе компетенций будущего магистра по направлению подготовки 09.04.02. – Информационные системы и технологии и направленности (профилю) «Технологии работы с данными и знаниями, анализ информации». Освоение методологии и технологии моделирования, в первую очередь компьютерного, информационных процессов в различных системах. Приобретение навыков профессионального использования современных пакетов имитационного моделирования при разработке моделей задач из различных сфер деятельности.

Задачи дисциплины: использование методологии системного анализа для исследования информационных процессов, систем и технологий; моделирование информационных процессов и систем; изучение современных подходов к формализации информационных систем; использование информационных технологий при анализе и синтезе информационных систем и инструментальных средств моделирования информационных процессов и систем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Модели и методы исследования информационных процессов и систем» относится к Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть, Б1.О.04.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;	ОПК-7.1 Применяет методы научных исследований и математического моделирования при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Правильно использует: методы анализа и синтеза информационных систем; формальные модели систем; средства структурного анализа; методологию структурного системного анализа и проектирования. Грамотно применяет методы научных исследований и математического моделирования при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений Выбирает адекватные методы научного поиска и интеллектуального анализа научной информации при решении новых задач, методы анализа и синтеза информационных систем, распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений. Адекватно использует математический аппарат для решения задач в области информационных систем и технологий

	ОПК-7.2 Разрабатывает математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Анализирует динамические оптимизационные модели, модели предметных областей информационных систем, математические модели информационных процессов Разрабатывает модели процессов и объектов информационной среды, аналитические и имитационные модели предметных областей. Выбирает адекватные модели и средства разработки архитектуры информационных систем. Использует адекватные основные приемы по исследованию информационных систем и технологий
ОПК-8Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств проектов	ОПК-8.1: Осуществляет управление работами по выявлению и анализу требований к программным средствам и проектам	Анализирует: принципы выявления, разработки, документирования требований в ИТ проектах; принципы изменения и планирования требований к программным средствам и проектам. Выполняет: обзор прикладных и информационных процессов; анализ прикладных и информационных процессов; реинжиниринг прикладных и информационных процессов. Демонстрирует практические навыки: выбора необходимого программного обеспечения; планирования и разработки программного обеспечения
	ОПК-8.2: Проводит мониторинг и управляет работами проекта в ИТ области	Грамотно использует: понятия жизненного цикла проекта: инициацию, планирование, исполнение, мониторинг и контроль, закрытие; основную стратегию разработки программных средств и проектов, особенности процессного подхода к управлению прикладными ИС и современные ИКТ в процессном управлении Осуществляет: эффективное управление проектами ИС на всех стадиях жизненного цикла, оценивание эффективности и качества проекта; применение современных методов управления проектами и сервисами ИС; обеспечение эффективного контроля и регулирования работ, а также управление изменениями Демонстрирует практические навыки по анализу спецификации, мониторингу, управлению и контролю работами проекта в ИТ области

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 5 з.е. 180 ч.	ОФО, в академ. часах	ЗФО, в академ. часах
Контактная работа:		12
Лекции/из них практическая подготовка		4
Лабораторных работ/из них практическая подготовка		

Практических занятий/из них практическая подготовка		8
Самостоятельная работа		159
Формы контроля		
Экзамен		9
Зачет		-
Зачет с оценкой		-
Расчетно-графические работы		-
Курсовые работа		Нет
Контрольные работы		-

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				заочная форма				Формы текущего контроля
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема 1. Простейшие математические модели и основы математического моделирования Моделирование процессов и систем в пакете Simulink системы Matlab.	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2					2			23	Тест, Защита лабораторных работ
2	Тема 2. Типовые схемы моделирования. Моделирование объектов, описываемых системами уравнений	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2						2		23	Тест, Защита лабораторных работ

3	Тема 3. Моделирование информационных процессов на основе нейронных сетей Моделирование с помощью нейронных сетей. Основы байесовских методов классификации. Классификаторы, основанные на оценки функции оптимизации. Работа с нейронными сетями в MatLab	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2							23	Тест, Защита лабораторных работ
4	Тема 4. Оптимизационные модели. Постановка и решение задач оптимизации Оптимизационные модели принятия решений. Постановка и решение задач оптимизации. Построение и анализ моделей задач транспортногo типа, решение задач методом потенциалов. Элементы теории игр в задачах моделирования, поиск оптимальной смешанной стратегии	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2					2		23	Тест, Защита лабораторных работ
5	Тема 5. Моделирование систем с использованием марковских процессов Случайные процессы с дискретным состоянием. Уравнения Колмогорова для стационарного режима. Моделирование работы системы массового обслуживания	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2						2	23	Тест, Защита лабораторных работ
6	Тема 6. Компьютерное имитационное моделирование Моделирование динамической системы. Разработка системы компьютерного моделирования динамических процессов в жидких дисперсных магнитных наносистемах	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2						2	23	Тест, Защита лабораторных работ
7	Тема 7. Моделирование сложных систем Моделирование информационных процессов в среде ARENA. Моделирование информационных процессов в среде AnyLogic.	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2						2	21	Тест, Защита лабораторных работ
	ИТОГО						4		8	159

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Модели и методы исследования информационных процессов и систем» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Горлач, Б.А., Шахов, В.Г. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация Санкт-Петербург: Лань, 2021 ЭБС

2. Губарь, Ю.В. Введение в математическое моделирование: учебное пособие Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021 ЭБС

3. Юдович, В.И. Математические модели естественных наук Санкт-Петербург: Лань, 2021 ЭБС

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Безруков Алексей Иосифович, Алексенцева Ольга Николаевна Математическое и имитационное моделирование: Учебное пособие Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2019 ЭБС

2. Павлова, А.И. Искусственные нейронные сети: учебное пособие Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021 ЭБС

ЗБоев, В.Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World: учебное пособие Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021 ЭБС

4. Афонин, В.В. Моделирование систем Электронный ресурс : учебное пособие / С.А. Федосин / В.В. Афонин. - Моделирование систем, 2019-12-01. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 269 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-9963-0352-65. Шагрова Г. В., Романенко М. Г., Топчиев И. Н. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий: лабораторный практикум. Ставрополь: СКФУ, 2016. - 241 с.: <http://biblioclub.ru/>.

6. Шагрова, Г. В. Романенко М. Г., Топчиев И. Н. Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий: учебное пособие. Ставрополь : СКФУ, 2016. - 180 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Есипов, Б. А. Методы исследования операций : учеб. пособие для вузов / Б. А. Есипов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 299 с. : ил., табл. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Доп. УМО. - Библиогр.: с. 294-296. - ISBN 978-5-8114-0917-4

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека on-line», <http://old.exponenta.ru/> – Образовательный математический сайт по математике и программированию

2. <http://MATLAB.exponenta.ru/Simulink/default.php> – сайт, посвященный интерактивному инструменту для моделирования Simulink,

3. <https://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ»

4. <http://window.edu.ru/> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

5. <http://artspb.com/> – Образовательный портал: математика, кибернетика и программирование дополнительного образования

6. <http://www.arenasimulation.com> – Официальный сайт разработчика среды имитационного моделирования ARENA

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru/
---	---

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

5	Visual Studio IDE – AzureDev ID: a6c2b0d7-162e-479f-8a58-384701f33665, Microsoft Visual Basic – AzureDev ID: a6c2b0d7-162e-479f-8a58-384701f33665, Microsoft SQL Server – AzureDev ID: a6c2b0d7-162e-479f-8a58-384701f33665.
---	--

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Учебная аудитория с мультимедиа оборудованием	лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации проводятся в аудитории оснащенный следующим оборудованием - мультимедиа-проектор Epson EB-445Wi с подвесным креплением, экран раскладной, акустическая система Sven 5+1, компьютер CeleronCore420/IG965/512/80;
Лабораторные занятия	Лаборатория информационных систем, компьютерный класс с мультимедиа оборудованием	лабораторные занятия, текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в аудитории оснащенный следующим оборудованием – персональные компьютеры (12 шт.) в составе Core i3-530/4096/500/DVD-RW, доска магнитно-маркерная 1-элементная 120x240, короткофокусный мультимедиа-проектор Epson EB-436Wi с настенным креплением и набором кабелей, сетевое оборудование CISCO, D-Link. Модемы, концентраторы, маршрутизаторы, переключатели, мосты. Набор инструментов для прокладки локальной сети, мультимедийный проектор и экран, компьютер
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студентов	Персональные компьютеры с выходом в сеть Интернет. Комплект учебной мебели. для самостоятельной работы используется аудитория оснащенная следующим оборудованием - компьютеры (6 шт.) в составе CeleronCore420/IG965/512/80, книжные шкафы для учебной литературы и учебно-методических материалов.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги

ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.