

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 19.06.2024 06:15:04  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

**МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ  
ДИСЦИПЛИН**  
**Математическое моделирование объектов и систем  
управления**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Автоматизированных систем обработки информации и управления		
Учебный план	g090401-ИнфПрогОб-24-1.plx 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Направленность (профиль): Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем		
Квалификация	Магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 2	
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	60		
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр ( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на курсе&gt;</b> )	<b>2 (1.2)</b>		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*д.т.н., профессор, Бушмелева К.И.; к.т.н., доцент, Бушмелев П.Е.*

Рабочая программа дисциплины

**Математическое моделирование объектов и систем управления**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем  
утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматизированных систем обработки информации и управления**

Зав. кафедрой Бушмелева К.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	- формирование представлений об изложении фундаментальных понятий о моделировании, методах построения и исследования моделей;
1.2	- приобретение, развитие и применение математических, естественнонаучных и профессиональных знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде, в области разработки моделей сложных систем;
1.3	- освоение методологий математического моделирования теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;
1.4	- ознакомление с принципами моделирования сложных систем, реализующих новые информационные технологии;
1.5	- изучение инструментальных (программных и технических) средств моделирования процессов функционирования информационных систем;
1.6	- разработка оригинальных моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения сложных объектов, с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
1.7	- применять на практике новые научные принципы и методы исследований для построения математических моделей объектов;
1.8	- разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов на основе спроектированных математических моделей объектов;
1.9	- управлять проектами по созданию (модификации) информационных систем на основе математического моделирования.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Системный анализ и управление информацией
2.1.2	Технология разработки программного обеспечения
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	Теория принятия решений
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ОПК-1.1: Демонстрирует знания приёмов и способов решения нестандартных задач, даже в новой и незнакомой среде на основе развития математических, профессиональных знаний, используя системный подход и поиск аналогов</b>	
<b>ОПК-1.2: Применяет профессиональную методологию к поиску нестандартных проектных решений в междисциплинарном контексте, в незнакомой среде, проводит исследования и эксперименты, использует результаты анализа экспериментов для нестандартных ситуаций</b>	
<b>ОПК-1.3: Владеет навыками использования типовых проектных решений для решения нестандартных задач с возможностью их адаптации в незнакомой среде</b>	
<b>ОПК-2.1: Демонстрирует знания наиболее распространённых алгоритмов и программных средств, и способов их применения при решении профессиональных задач. Обладает видением развития их в связи с потребностями новой постановки задач</b>	
<b>ОПК-2.2: Применяет оригинальные алгоритмы и программы на основе использования математических методов, с ориентацией на оптимизированные, конкурентные решения</b>	
<b>ОПК-2.3: Владеет навыками работы как с типовыми алгоритмами и программными средствами, так и опыт их использования для разработки своих уникальных алгоритмов и программных средств</b>	
<b>ОПК-4.1: Демонстрирует знания новых научных принципов и методов исследований, методов и механизмов выявления перспективных направлений научных исследований, методов и способов обоснования актуальности, теоретической и практической значимости исследуемой проблемы</b>	
<b>ОПК-4.2: Выявляет перспективные направления научных исследований, обосновывает актуальность, теоретическую и практическую значимость исследуемой проблемы, формулирует гипотезы, проводит эмпирические и прикладные исследования, применяет на практике перспективные методики исследования прикладных и информационных процессов, применяет новые научные принципы и методы исследований</b>	
<b>ОПК-4.3: Владеет навыками проведения научных и прикладных исследований, методологического анализа научного исследования</b>	
<b>ОПК-6.1: Демонстрирует знания основных принципов разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>	
<b>ОПК-6.2: Разрабатывает компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>	

<b>ОПК-6.3: Владеет навыками разработки компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования</b>
<b>ПК-14.1:</b> Демонстрирует знания управления заинтересованными сторонами проекта. Современных подходов и стандартов автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP, ITIL, ITSM). Управления содержанием проекта, документирования требований. Видов отчетности в проектах. Влияния организационного окружения на проект. Диаграммы Ганта, метода "набегающей волны", типов зависимостей между работами. Инструментов и методов: контроля исполнения договорных обязательств; моделирования бизнес-процессов в ИС. Устройства и функционирования современных ИС. Технологий выполнения работ по созданию (модификации) ИС. Стандартов о составе и структуре ТЗ.
<b>ПК-14.2:</b> Управляет работами в проекте. Анализирует исходную документацию. Контролирует исполнение выданных поручений. Планирует работы в проектах. Подготавливает и представляет отчетность по проекту. Проводит рабочие и формальные согласования документации в проектах. Проявляет лидерские качества. Распределяет работы и выделяет ресурсы. Согласовывает, и утверждает ТЗ и ТП.
<b>ПК-14.3:</b> Владеет навыками выбора и разработки инструментов и методов: регистрации запросов заказчик; проектирования бизнес-процессов. Планирования работ по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможностей их реализации. Контроля: правильности расположения документации в репозитории проекта, именования и версионирования документов; фактического внесения изменений в ИС. Обеспечения соответствия принятым стандартам и технологиям: пользовательской документации к ИС и процесса ее разработки; принятым планам и регламентам процесса проверки реализации запросов на изменение. Определения: необходимых изменений в ИС; прав доступа для репозитория проекта; создания (модификации) ИС. Организации: проведения совещаний по управлению изменениями; передачи результатов проекта заказчику согласно договору и проектной документации; сбора данных о запросах и потребностях заказчика; согласования требований и утверждения с заинтересованными лицами. Осуществления экспертной поддержки: анализа запросов на изменение; обработки запросов по использованию ИС. Разработки: правил и плана использования, резервирования и архивирования репозитория проекта; типовых инструментов и методов распространения информации о ходе выполнения работ; отчета о выполнении проекта. Согласования: договоров и дополнительных соглашений; необходимости внесения изменений в проект. Назначения членов команды проекта на выполнение работ в соответствии с требуемой квалификацией

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	- приёмы и способы решения нестандартных задач на основе развития математических знаний, используя системный подход и поиск аналогов;
3.1.2	- наиболее распространённые алгоритмы и программные средства, и способы их применения при решении профессиональных задач;
3.1.3	- новые научные принципы и методы исследования;
3.1.4	- основные принципы разработки компонентов программно-аппаратных комплексов;
3.1.5	- современные подходы и стандарты автоматизации организации, инструменты и методы моделирования бизнес-процессов для информационных систем;
3.1.6	- основные классы моделей информационных систем предметной области, технологию их моделирования, принципы построения моделей процессов функционирования систем;
3.1.7	- основные понятия теории моделирования сложных систем и классификацию видов моделирования;
3.1.8	- математические схемы моделирования;
3.1.9	- принципы формализации и алгоритмизации процессов функционирования сложных систем;
3.1.10	- возможности реализации моделей с использованием программно-технических средств современных ЭВМ;
3.1.11	- принципы построения моделирующих алгоритмов;
3.1.12	- о современных алгоритмических языках, их области применения и особенностях использования при моделировании систем;
3.1.13	- методы исследования и проведения экспериментальных работ, анализа и обработки экспериментальных
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	- осуществлять анализ предметной области, объектов управления, создавать инфологическую и математическую модель;
3.2.2	- применять профессиональную методологию к поиску нестандартных проектных решений;
3.2.3	- проводить исследования и эксперименты, анализировать и интерпретировать полученные результаты;
3.2.4	- применять оригинальные алгоритмы и программы на основе использования математических методов для построения моделей сложных систем;
3.2.5	- обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость исследуемой проблемы, формулировать гипотезы, проводит эмпирические и прикладные исследования, и применять все это на практике;
3.2.6	- разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов;
3.2.7	- анализировать исходную документацию. Подготавливать и представлять отчетность;
3.2.8	- составлять описания проводимых исследований, представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, обзоров, докладов, рефератов и статей;

3.2.9	- внедрять результаты научных исследований и разработанных технических решений в реализуемые проекты по разработке моделей объектов профессиональной деятельности.					
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1					
1.1	Введение. Основные понятия теории математического моделирования, приемы и способы решения нестандартных задач. Классификация видов моделей и моделирования /Лек/	2	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Введение. Основные понятия теории математического моделирования, приемы и способы решения нестандартных задач. Классификация видов моделей и моделирования /Лаб/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Введение. Основные понятия теории математического моделирования, приемы и способы решения нестандартных задач. Классификация видов моделей и моделирования /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.4	Введение. Основные понятия теории математического моделирования, приемы и способы решения нестандартных задач. Классификация видов моделей и моделирования /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.5	Методология математического моделирования. Теоретические и экспериментальные исследования объектов сложных систем в области профессиональной деятельности. Основные этапы математического моделирования /Лек/	2	1	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.6	Методология математического моделирования. Теоретические и экспериментальные исследования объектов сложных систем в области профессиональной деятельности. Основные этапы математического моделирования /Лаб/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.7	Методология математического моделирования. Теоретические и экспериментальные исследования объектов сложных систем в области профессиональной деятельности. Основные этапы математического моделирования /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.8	Методология математического моделирования. Теоретические и экспериментальные исследования объектов сложных систем в области профессиональной деятельности. Основные этапы математического моделирования /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.9	Методы разработки математических моделей, оригинальных алгоритмов и программ, информационных процессов и систем, использующих современные интеллектуальные и информационные технологии, для решения профессиональных задач /Лек/	2	2	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.10	Методы разработки математических моделей, оригинальных алгоритмов и программ, информационных процессов и систем, использующих современные интеллектуальные и информационные технологии, для решения профессиональных задач /Лаб/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.11	Методы разработки математических моделей, оригинальных алгоритмов и программ, информационных процессов и систем, использующих современные интеллектуальные и информационные технологии, для решения профессиональных задач /Пр/	2	2	ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.12	Методы разработки математических моделей, оригинальных алгоритмов и программ, информационных процессов и систем, использующих современные интеллектуальные и информационные технологии, для решения профессиональных задач /Ср/	2	7	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.13	Инструментальные средства и методы, используемые для моделирования бизнес-процессов информационных систем. Сущность метода имитационного моделирования. Статистическое моделирование на ЭВМ. Способы решения нестандартных задач на основе математического моделирования /Лек/	2	3	ОПК-1.1 ПК-14.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.14	Инструментальные средства и методы, используемые для моделирования бизнес-процессов информационных систем. Сущность метода имитационного моделирования. Статистическое моделирование на ЭВМ. Способы решения нестандартных задач на основе математического моделирования /Лаб/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-14.2 ПК -14.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.15	Инструментальные средства и методы, используемые для моделирования бизнес-процессов информационных систем. Сущность метода имитационного моделирования. Статистическое моделирование на ЭВМ. Способы решения нестандартных задач на основе математического моделирования /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-14.2 ПК -14.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.16	Инструментальные средства и методы, используемые для моделирования бизнес-процессов информационных систем. Сущность метода имитационного моделирования. Статистическое моделирование на ЭВМ. Способы решения нестандартных задач на основе математического моделирования /Ср/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-14.1 ПК -14.2 ПК- 14.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.17	Моделирование случайных величин, процессов и потоков данных. Использование системного подхода и аналогов при моделировании систем массового обслуживания /Лек/	2	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.18	Моделирование случайных величин, процессов и потоков данных. Использование системного подхода и аналогов при моделировании систем массового обслуживания /Лаб/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.19	Моделирование случайных величин, процессов и потоков данных. Использование системного подхода и аналогов при моделировании систем массового обслуживания /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.20	Моделирование случайных величин, процессов и потоков данных. Использование системного подхода и аналогов при моделировании систем массового обслуживания /Ср/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.21	Планирование и организация экспериментов с моделями. Проверка статистических гипотез. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Управление проектами по созданию (модификации) информационных систем на основе математического моделирования /Лек/	2	2	ПК-14.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.22	Планирование и организация экспериментов с моделями. Проверка статистических гипотез. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Управление проектами по созданию (модификации) информационных систем на основе математического моделирования /Лаб/	2	2	ПК-14.2 ПК -14.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.23	Планирование и организация экспериментов с моделями. Проверка статистических гипотез. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Управление проектами по созданию (модификации) информационных систем на основе математического моделирования /Пр/	2	2	ПК-14.2 ПК -14.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	



1.24	Планирование и организация экспериментов с моделями. Проверка статистических гипотез. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. Управление проектами по созданию (модификации) информационных систем на основе математического моделирования /Ср/	2	7	ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.25	Статистические методы анализа данных. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. Применение на практике новых научных принципов и методов исследования математических моделей /Лек/	2	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.26	Статистические методы анализа данных. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. Применение на практике новых научных принципов и методов исследования математических моделей /Лаб/	2	2	ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.27	Статистические методы анализа данных. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. Применение на практике новых научных принципов и методов исследования математических моделей /Пр/	2	2	ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.28	Статистические методы анализа данных. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ. Применение на практике новых научных принципов и методов исследования математических моделей /Ср/	2	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.29	Технология постановки и проведения вычислительного эксперимента на имитационной модели Разработка компонентов программно-аппаратных комплексов спроектированных на основе математических моделей объектов. Заключение /Лек/	2	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

1.30	Технология постановки и проведения вычислительного эксперимента на имитационной модели Разработка компонентов программно-аппаратных комплексов спроектированных на основе математических моделей объектов. Заключение /Лаб/	2	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.31	Технология постановки и проведения вычислительного эксперимента на имитационной модели Разработка компонентов программно-аппаратных комплексов спроектированных на основе математических моделей объектов. Заключение /Пр/	2	2	ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.32	Технология постановки и проведения вычислительного эксперимента на имитационной модели Разработка компонентов программно-аппаратных комплексов спроектированных на основе математических моделей объектов. Заключение /Ср/	2	10	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.33	Основы математического моделирования объектов и систем управления /Контр.раб./	2	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-14.1 ПК-14.2 ПК-14.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Задание к контрольной работе
1.34	Основы математического моделирования объектов и систем управления /Экзамен/	2	36	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-4.1 ОПК-6.1 ПК-14.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы к экзамену

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Рейзлин В. И.	Математическое моделирование: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
Л1.2	Тарасик В.П.	Математическое моделирование технических систем: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, электронный ресурс	1
Л1.3	Зализняк В. Е., Золотов О. А.	Введение в математическое моделирование: Учебное пособие для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2020, электронный ресурс	1
Л1.4	Осипова Н.В.	Математическое моделирование объектов и систем управления: учебное пособие	Москва: МИСиС, 2019, электронный ресурс	2
Л1.5	Коломейченко А.С., Кравченко И. Н.	Математическое моделирование и проектирование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, электронный ресурс	1
Л1.6	Губарь, Ю. В.	Введение в математическое моделирование: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021, электронный ресурс	1
Л1.7	Боев В. Д.	Компьютерное моделирование в среде anylogic: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.8	Коткин Г. Л., Попов Л. К., Черкасский В. С.	Компьютерное моделирование физических процессов с использованием Matlab: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс	1
Л1.9	Химченко, А. В., Мищенко, Н. И.	Компьютерное моделирование технических систем: учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2021, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Рейзлин В. И.	Математическое моделирование: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020, электронный ресурс	1
Л2.2	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов	Санкт-Петербург: Лань, 2021, электронный ресурс	1
Л2.3	Пискажова Т.В., Донцова Т.В.	Математическое моделирование объектов и систем управления: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020, <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=380517">http://znanium.com/catalog/document?id=380517</a>	1
Л2.4	Коткин Г. Л., Попов Л. К., Черкасский В. С.	Компьютерное моделирование физических процессов с использованием matlab: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Татарникова Т. М.	Моделирование систем: Методические указания к выполнению лабораторных работ	Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2008, электронный ресурс	1
ЛЗ.2	Бушмелёва К. И., Увайсов С. У., Бушмелёв П. Е.	Компьютерное моделирование в среде Arena: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016, электронный ресурс	2
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.3	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Компьютерное моделирование систем. Практикум: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1
ЛЗ.4	Поршнев С. В.	Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB	Санкт-Петербург: Лань, 2022, электронный ресурс	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Электронная библиотека диссертаций			
Э2	Российская национальная библиотека <a href="http://www.nlr.ru">www.nlr.ru</a>			
Э3	ГПНТБ СО РАН <a href="http://www.spsl.nsc.ru">www.spsl.nsc.ru</a>			
Э4	ВИНИТИ <a href="http://www.viniti.ru">www.viniti.ru</a>			
Э5	Издания по естественным и техническим наукам <a href="http://www.dlib.eastview.com">www.dlib.eastview.com</a>			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MATLAB			
6.3.1.2	Операционная система Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			
6.3.2.2	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебная аудитория У708 (лекционная, практические занятия), укомплектована необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам, а также оснащена доской, навесным экраном, используется переносной мультимедийный проектор, дидактический материал.			
7.2	Учебная аудитория У804 (лабораторные работы), компьютерный класс, оснащен доской, навесным экраном, используется переносной мультимедийный проектор, специализированное программное обеспечение.			