



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФАПУ

 А.В.Калинин

« 20 » 12 2017 г.

Рабочая программа дисциплины  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**QD-6.2.2/РПД 50.(53.46)**


базовой части образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

Факультет автоматизации производства и управления

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра систем управления и вычислительной техники
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	20.12.2017 г
ДАТА ПЕЧАТИ	20.12.2017 г

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 2/11

Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование» является дисциплиной базовой части образовательной программы, формирующей у обучающихся готовность к решению практических задач с помощью математических и имитационных моделей.

Целью освоения дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» является формирование знаний о теоретических основах построения и практического использования аналитических и имитационных моделей для исследования различных объектов и процессов, проведении компьютерных экспериментов с помощью этих моделей, обработке полученных при этом данных и поиске решения.

Задачами дисциплины является изучение способов формализации описания различных объектов, этапов выполнения моделирования, типовых математических моделей и приемов их использования для нахождения решения, методов и приемов оценки используемых в процессе моделирования исходных данных и полученных результатов, программных средств и приемов для разработки и использования математических и имитационных моделей.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатами освоения дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» быть следующие этапы формирования у обучающегося следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК), предусмотренных ФГОС ВО, а именно:

✓ ОПК-1: способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем:

— ОПК-1.2: формирование знаний о теоретических основах построения, функционирования и практического использования современного программного и аппаратного обеспечения как эффективного средства управления процессами обработки данных в вычислительных машинах и комплексах применительно к конкретным условиям работы;

✓ ОПК-3: способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием:

— ОПК-3.2: умение проводить расчеты и строить прогнозы при разработке бизнес-планов;

✓ ПК-1: способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейса «человек – электронно-вычислительная машина»:


— ПК-1.2: способность разрабатывать математические и имитационные модели компонентов информационных систем, проводить с ними эксперименты.

2.2 В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- основные математические и имитационные модели;
- приемы их использования для решения различных задач.

### **Уметь:**

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 3/11

- использовать современные программные средства для решения различных задач с применением математического или имитационного моделирования.

**Владеть:**

- навыками моделирования прикладных задач с использованием известных программных средств.

### **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.Б.17 «Математическое и имитационное моделирование» относится к Блоку 1 базовой части образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

При изучении дисциплины используются знания и навыки, полученные при изучении дисциплин: Б1.Б.10.02 «Математический анализ», Б1.Б.10.03 «Теория вероятностей и математическая статистика», Б1.Б.10.04 «Численные методы», Б1.В.07 «Информационные технологии в профессиональной деятельности», Б1.В.03 «Программирование».

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при изучении дисциплин: Б1.В.17 «Моделирование систем», Б1.В.18 «Защита информации», Б1.В.ДВ.04.01 «Исследование операций», Б1.В.ДВ.04.02 «Методы оптимизации», Б1.В.ДВ.06.01.01 «Технология проектирования АСОиУ».

### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Тема 1. Моделирование как метод познания**

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.


Место моделирования в познании. Подobie. Понятие о моделировании и модели. Натуральные и абстрактные модели. Многозначность и определение термина «модель». Функции моделей. Свойства моделей. Модель и оригинал, соотношение между ними. Перспективы развития методов и средств моделирования. Различные классификации моделей. Виды моделей. Виды моделирования. Аналитические и имитационные модели. Deskриптивные, оптимизационные, многокритериальные, игровые модели. Компьютерная модель.

#### **Тема 2. Математическое моделирование**

Способы представления математических моделей. Уравнения и дополнительные условия. Дискретизация. Прямые и итерационные алгоритмы. Данные и методы их обработки. Численный эксперимент. Анализ и интерпретация модели. Модели движения. Модель популяции. Модель эпидемии. Модели теории массового обслуживания. Инструментальные средства для моделирования динамических систем.

#### **Тема 3. Имитационное моделирование**

Воспроизведение развития процесса во времени. Случайные числа и величины. Метод Монте-Карло, способы его применения. Псевдослучайные числа. Способы получения случай-

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 4/11

ных чисел. Случайные величины. Способы получения случайных величин. Оценка случайных чисел и величин. Пример имитации. Последовательность разработки и машинной реализации моделей. Построение концептуальной модели и ее формализация. Алгоритмизация модели и ее машинная реализация. Моделирующие алгоритмы. Методы построения моделирующих алгоритмов. Принцип «dT». Принцип особых состояний. Получение и интерпретация результатов моделирования.

Тема 4. Программные и технические средства моделирования

Средства программного обеспечения моделирования. Языки моделирования (классификация, сравнительный анализ). Критерии выбора языков моделирования при решении конкретных задач. Автоматизация программирования моделей. Пакеты прикладных программ моделирования. Банки данных моделирования. Цифровые, аналоговые и гибридные моделирующие комплексы.

Тема 5. Эксперименты с моделями

Общие вопросы теории планирования эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование. Проблема определения начальных условий и их влияние на достижение установившегося результата. Проблема обеспечения точности и достоверности результатов. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования. Особенности использования при обработке результатов критериев согласия. Анализ и интерпретация результатов. Оптимизации при имитации.

## 5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 144 академических часов (108 астр. часов) контактной (лекционных и лабоарторных занятий) занятий и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.


Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, четвертый семестр – дифференцированный зачет.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 4, трудоёмкость – 4 ЗЕТ (144 час.)</b>					
1. Моделирование как метод познания	2	2	-	10	14
2. Математическое моделирование	4	8	-	28	40
3. Имитационное моделирование	4	16	-	34	54
4. Программные и технические средства модели-	4	2	-	12	18

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 5/11

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
рования					
5. Эксперименты с моделями	2	2	-	14	18
<b>Учебные занятия</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>98</b>	<b>144</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>зачет</b>				
Итого по дисциплине					144

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия (не предусмотрены), СРС – самостоятельная работа студентов.*

## 6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

По дисциплине предусматриваются лабораторные занятия в компьютерном классе – для выполнения лабораторных работ (четвертый семестр). Наименование лабораторных работ и количество часов занятий в компьютерном классе определены в ниже расположенной таблице.

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛЗ

Раздел	Темы лабораторных работ	Очная форма, ч.
1,4,5	Изучение этапов компьютерного моделирования	6
2	Моделирование движения	2
2	Моделирование динамики численности популяций	2
2	Моделирование распространения эпидемии	2
2	Моделирование игровых процессов	2
3	Метод монте-карло	4
3	Генерирование последовательностей равномерно распределенных случайных чисел	2
3	Оценка качества последовательностей псевдослучайных чисел	2
3	Генерирование случайных величин с непрерывными законами распределения	2
3	Генерирование случайных величин с дискретными законами распределения	2
4	Моделирование одноканальной системы массового обслуживания	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>

## 7. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены.

## 8. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА (СРС)

*Документ управляется программными средствами TRIM-QM  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM*


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 6/11

Таблица 3 – Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№	Виды (содержание) СРС	Кол-во часов	Формы контроля, аттестации
		Очная форма	
1	Освоение теоретического учебного материала (в т.ч. подготовка к лабораторным занятиям, оформление работ)	98	Текущий контроль: - тесты - контроль на ЛЗ
	Итого	<b>98</b>	

## 9. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

### Основная литература:

1. Двойрис, Л. И. Моделирование систем : учеб. / Л. И. Двойрис, В. И. Гнатюк. - Калининград : КПИ ФСБ России, 2009. - 649 с.

### Дополнительная литература:

1. Советов, Б. Я. Моделирование систем : учеб. / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина). - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2015. - 343 с.

2. Советов, Б. Я. Моделирование систем : практикум / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев ; ЛЭТИ им. В. И. Ульянова (Ленина). - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 295 с.

## 10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Информационные технологии


В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета ([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### Программное обеспечение

Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе "Open Value Subscription"

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 7/11

### Интернет-ресурсы

Используются электронные образовательные ресурсы Internet:

1. <http://intuit.ru> – Национальный открытый университет информационных технологий ИНТУИТ;
2. <http://gpss.ru> - официальный сайт разработчика системы моделирования GPSS;
3. <http://anylogic.ru> – официальный сайт разработчика системы моделирования ANYLogic;
4. <http://mathnet.ru> – общероссийский математический портал;

### 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса используются специализированные аудитории - медиаклассы ФГБОУ ВО «КГТУ» (ауд. 142, 143, 256, ГУК), а также лаборатории персональных компьютеров (компьютерные классы) кафедры СУ и ВТ (ауд. 261/6, 261/8 ГУК). Все они оснащены IBM PC-совместимыми компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющими доступ к сети Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 12. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. По всем разделам дисциплины полученные знания контролируются при помощи тестов, которые содержат вопросы по теоретическому материалу.

Лабораторные работы обеспечены электронными методическими материалами.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости студентов (вопросы для тестирования), аттестации по дисциплине (зачетные задания) приводятся в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

12.2. Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.


Таблица 4 - Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %



Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2. Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допус-	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи



	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 9/11

Система оценок	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
Критерий	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
	кает ошибки			

### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1 При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

На лекциях рассматриваются основные понятия предметной области, излагаются основные методы, алгоритмы и приемы, используемые при разработке математических и имитационных моделей. Для активизации учебной работы студентов очной формы обучения на лекционных занятиях может проводиться тестирование студентов в течение 10÷15 мин. В дальнейшем текущий контроль учебы студентов проводится на лабораторных занятиях. Оценки результатов тестирования и лабораторных работ учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

13.2 Особое место в структуре дисциплины занимает лабораторный практикум, выполняемый как во время лабораторных занятий в компьютерном классе, так и в свободное от аудиторных занятий время. В ходе лабораторных работ студенты разрабатывают различные математические и имитационные модели, приобретают опыт проведения исследований на моделях.

При выполнении лабораторных работ используются соответствующие учебно-методические пособия (в них приводятся задания по лабораторным работам, методические указания по их выполнению, ссылки на справочный материал в сети Интернет) в электронном виде. По каждой лабораторной работе оформляется отчет, на основании которого проводится защита работы (цель – оценка уровня освоения учебного материала). Результаты лабораторных работ учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

### 14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ


При изучении данного курса осуществляется повторение ранее изученного материала и его углубление в рамках профессиональной направленности, приобретение новых знаний и их закрепление и др. На занятиях целесообразно применять современные компьютерные технологии для подготовки материалов по всем темам, в частности использовать Интернет.

Формы проведения занятий:

#### Лекции

На вводной лекции наряду с традиционным представлением курса целесообразно познакомить студентов со структурой учебно-методического комплекса по данной дисциплине, назначением ее модулей, их ролью и местом в учебном процессе, дать рекомендации о том,

*Документ управляется программными средствами TRIM-QM  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM*


	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 10/11

как установить программные компоненты комплекса на личных компьютерах. В вводной части каждой лекции разъясняется, какой учебный материал и почему предназначается для обсуждения на лекции, а какой — остается за рамками лекции и предназначается для самостоятельного изучения. Эффективность этого обсуждения максимальна при условии, что на предыдущей лекции было выдано задание с помощью учебного комплекса подготовиться к данной лекции с тем или иным уровнем подробности: ознакомиться с материалом, изучить определенные фрагменты, ответить на контрольные вопросы, приведенные в комплексе после каждой лекции, подготовить собственные вопросы к лектору по прочитанному материалу. Заключительная часть лекции может содержать традиционное обобщение изложенного и обоснование логического перехода к материалу следующей лекции; задание по детальной проработке материала, изложенного на лекции, и вопросов, относящихся к теме данной лекции, но оставшихся за ее рамками; задание по подготовке к следующей лекции с пояснением, какими модулями учебно-методического комплекса следует воспользоваться для его выполнения. Заключительную лекцию целесообразно посвятить обобщению изученного курса, анализу его связей с другими учебными дисциплинами, перспективам применения приобретенных знаний и умений в дальнейшей учебной деятельности. Традиционно на заключительной лекции студентам сообщается экзаменационная программа, обсуждаются те вопросы и задачи, которые их ожидают на экзамене.

### **Лабораторные занятия**

Методика проведения лабораторных занятий должна быть нацелена на овладение учащимися новыми знаниями в процессе изучения дисциплины. В начале изучения курса целесообразно провести вводное занятие, на котором познакомить студентов со структурой, целями и организационными формами (индивидуальной, групповой, коллективной) лабораторных занятий по данной учебной дисциплине и графиком контрольных мероприятий. На этом занятии полезно, не повторяя материал вводной лекции, представить студентам учебно-методический комплекс по дисциплине и дать рекомендации по использованию ее модулей на лабораторных занятиях и в самостоятельной работе. Необходимо также ознакомить студентов с требованиями к выполнению и оформлению отчетов по лабораторным работам. Лабораторные занятия, следующие после вводного, должны состоять из трех частей вводной, основной и заключительной. Вводная часть занятия содержит формулировку его цели, ответы на вопросы студентов, контроль его выполнения и обсуждение понятий, утверждений и методов, знание которых необходимо для продуктивной работы на занятии. Основная часть занятия включает в себя постановку конкретной задачи, разбор конкретных примеров, а также самостоятельное решение задачи под руководством и при необходимой помощи преподавателя в ходе чего студенты доводят уже приобретенные знания и умения до необходимого уровня. В основную часть занятия входит также обучение студентов умению проверять, анализировать и интерпретировать полученные результаты. Заключительная часть занятия содержит анализ тех знаний и умений, которые осваивались на занятии. Полезно также обсудить, при изучении каких разделов данного курса и других дисциплин эти знания и умения будут необходимы.

### **Контроль знаний**

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-50.(53.28)	Выпуск: 20.12.2017 г.	Версия: V.2	Стр. 11/11

Тестирование по каждому разделу дисциплины осуществляется с использованием традиционной «бумажной» технологии.

Дифференцированный зачет выставляется студенту на основании средней оценки, полученной за выполнение заданий в течение семестра. Студенту предоставляется возможность путем устного опроса повысить эту оценку (за исключением случаев, когда оценка не удовлетворительна, тогда назначается пересдача), при условии добросовестного отношения к учебному процессу в течение семестра.

### 15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»).

Автор программы – Мацула В.Ф., к.т.н., доцент каф. СУиВТ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры систем управления и вычислительной техники (протокол № 5 от 17.03.2016 г.).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета автоматизации производства и управления (протокол № 9 от 25.03.2016 г.).

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры систем управления и вычислительной техники 20.12.2017 г. (протокол № 4).

Заведующий кафедрой



В.А. Петрикин

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета автоматизации и управления 20.12.2017 г. (протокол № 4).

Декан ФАПУ,

председатель методической комиссии  А.В. Калинин

Согласовано

Заместитель начальника УРОПС



В.А. Мельникова