



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

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета

 В.А. Пименов
16. 02 .20 18 г.

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)


базовой части образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль программы
ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Строительный факультет

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра информатики и информационных технологий
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	12.12.2017
ДАТА ПЕЧАТИ	12.12.2017

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 2/12

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов фундаментальных знаний о процессах и методах познания окружающей действительности, изучения технических систем с использованием математического и компьютерного моделирования.

Задачи дисциплины:

- изучение фундаментальных понятий, методов и подходов математического моделирования и реализации отдельных видов моделей на ЭВМ,
- изучение методов планирования вычислительного эксперимента,
- формирование знаний, умений и навыков построения математических и компьютерных моделей в профессиональной области.

2. Результаты освоения дисциплины

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

ОПК-1: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования:

ОПК-1.7: способность применять методы математического (компьютерного) моделирования для решения профессиональных задач

ОПК-2: способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат:


ОПК-2.7: способность привлечь для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, методы математического (компьютерного) моделирования

ПК-14: владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам:

ПК-14.2: владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования при решении научно-практических задач в строительстве

В том числе

- способность грамотно использовать основные термины и понятия в сфере математического и компьютерного моделирования, постановки вычислительного эксперимента,
- способность к интерпретации математических моделей и результатов моделирования,

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 3/12

- понимание сущности и этапов математического моделирования.
- способность использовать пакеты математических программ для решения задач математического (компьютерного) моделирования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

ЗНАТЬ:

- Базовые понятия математического (компьютерного) моделирование и постановки вычислительного эксперимента;
- Классификацию, свойства, этапы построения математических моделей;
- Основные пакеты прикладных программ для решения задач математического (компьютерного) моделирования.

УМЕТЬ:

- Применять естественнонаучные законы при построение математических моделей;
- Планировать постановку вычислительного эксперимента;
- Формулировать технические задачи в виде, удобном для их решения математическими методами;
- выбирать наиболее эффективные пути построения адекватной математической модели исследуемого процесса.
- Интерпретировать результаты моделирования.

ВЛАДЕТЬ:

- Навыками составления моделей и алгоритмов их исследования;
- Навыками использования математических методов и современной вычислительной техники в целях моделирования.

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы


Дисциплина Б1.Б.24 «Математическое моделирование» относится к Блоку 1 базовой образовательной программы по направлению 08.03.01 Строительство , профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Дисциплина Б1.Б.24 «Математическое моделирование» опирается на знания и навыки полученные в результате изучения дисциплин Б1.Б.09 «Математика», Б1.Б.17 «Информационные технологии», Б1.Б.09.03 «Теория вероятностей и математическая статистика» .

Дисциплина Б1.Б.24 «Математическое моделирование» является фундаментальной дисциплиной ОП бакалавра в области применения математических знаний и вычислительной техники для решения профессиональных задач. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются при освоении последующих дисциплин ОП, в том числе, профессиональных, а также могут быть использованы в процессе профессиональной деятельности.

4. Содержание дисциплины

Тема 1. Теория моделирования и основы системного анализа.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2	Стр. 4/12

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

Основные понятия системного подхода и анализ. Понятие системы. Свойства систем. Эволюцию понятия системы. Роль наблюдателя в понятии системы. Целеполагание. Классификация систем. Понятие анализа и синтеза. Общие понятия моделирования. Модель. Классификация моделей. "Модель-алгоритм-программа". Понятие математической и компьютерной модели. Этапы построения математических моделей. Примеры простейших моделей. Понятие интерпретации в математическом моделировании. Методы оценки адекватности модели исследуемой системе. Моделирование в науке и технике. и т.д.

Тема 2. Теория вычислительного эксперимента

Основные понятия вычислительного эксперимента. Модель "черный ящик". Реакция, фактор. Количественные и качественные факторы. Факторное пространство. Функция реакции. Полиномиальные модели планирования. Полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент.

Тема 3. Модели оптимального распределения ресурсов

Понятие задачи математического программирования. Задачи оптимизации. Задача линейного программирования. Транспортная задача. Двойственная ЗЛП. Методы решения оптимизационных задач. Графический способ решения ЗЛП. Симплекс-метод. Метод градиентного спуска. Постановку задачи оптимального распределения ресурсов.

Тема 4. Волновые и колебательные процессы.

Виды волновых и колебательных процессов, уравнения их описывающие. Механические и электрические колебания, виды их уравнений. Колебательный контур. Телеграфное уравнение. Расчет колебательных электрических цепей.

Тема 5. Моделирование процессов термодинамики.

Уравнение состояния идеального и реального газов. Уравнение теплопроводности для твердых и газообразных веществ. Методы решения уравнения теплопроводности.

5. Объем и структура дисциплины, формы аттестации по ней

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 108 академических часов (81 астрономических часов) контактной (лекционных и практических 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.

Форма аттестации по дисциплине:


очная форма, четвертый семестр – зачет;

заочная форма, пятый семестр – контрольная работа, зачет.

очно-заочная форма, четвертый семестр – зачет;

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

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы, ч				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
4 семестр (3 з.е., 108 ч)					

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2	Стр. 5/12


Теория моделирования и основы системного анализа.	2	-	-	6	8
Теория вычислительного эксперимента	4	4	-	10	18
Модели оптимального распределения ресурсов	2	4	-	12	18
Волновые и колебательные процессы	4	6	-	10	20
Моделирование процессов термодинамики	4	16		24	44
Учебных занятий	16	30		62	108
Промежуточная аттестация	зачет				
Итого по дисциплине					108

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы, ч				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
4 семестр (3 з.е., 108 ч)					
Теория моделирования и основы системного анализа.	1	-	-	6	7
Теория вычислительного эксперимента	1	2	-	14	17
Модели оптимального распределения ресурсов	1	2	-	15	18
Волновые и колебательные процессы	1	-	-	20	20
Моделирование процессов термодинамики	2	4		35	46
Учебных занятий	6	8		90	104
Промежуточная аттестация	зачет				4
Итого по дисциплине					108

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) в очно-заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование раздела, темы	Объем учебной работы, ч				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС	Всего
4 семестр (3 з.е., 108 ч)					
Теория моделирования и основы системного анализа.	1	-	-	6	7
Теория вычислительного эксперимента	1	4	-	14	19
Модели оптимального распределения ресурсов	2	4	-	15	21
Волновые и колебательные	2	4	-	20	26

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2	Стр. 6/12

процессы				
Моделирование процессов термодинамики	2	4	29	35
Учебных занятий	8	16	84	
Промежуточная аттестация	зачет			
Итого по дисциплине				108

6. Лабораторные занятия (работы)

Таблица 4 - Объем (трудоёмкость освоения) и структура ЛЗ

Номер тем ЛЗ	Наименование ЛЗ	Кол-во часов ЛЗ		
		очн	заочн	Очно-заочн
1.1.	Планирование вычислительного эксперимента	4	2	2
1.2.	Решения задач оптимального распределения ресурсов	4	2	2
1.3.	Исследование автономной нелинейной системы	6	-	2
1.4.	Исследование жесткой нелинейной системы	4	2	2
1.5.	Исследование процесса тепломассопереноса на основе параболического дифференциального уравнения.	6	2	4
1.6.	Исследование процесса тепломассопереноса на основе гиперболического дифференциального уравнения.	6	-	4
Всего		30	8	16


7. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

8. Самостоятельная работа студента

Таблица 5 - Объем (трудоёмкость освоения) и формы СРС

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС			Форма контроля, аттестации
		очн	заочн	Очно-заочн	
1	Выполнение контрольной работы	6	22	6	Текущий контроль: Защита контрольной работы
2	Изучение теоретического материала, включая теоретическую подготовку к зачету	28	34	39	Текущий контроль: Устный опрос, тестирование
3	Подготовка к лабораторным работам, включая практическую подготовку к зачету	28	34	39	Текущий контроль: Защита лабораторных работ

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2	Стр. 7/12

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов СРС			Форма контроля, аттестации
		очн	заочн	Очно-заочн	
ИТОГО		62	90	84	

9. Учебная литература и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

Основная учебная литература

- 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.
- Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учеб. пособие / Н. И. Сидняев ; рец. : Н. А. Северцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 495 с.

Дополнительная учебная литература


- Наумов, В.А. Прикладная математика. Учебное пособие по решению профессиональных задач в среде Mathcad] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. в магистратуре по напр. подготовки 111500.68 "Пром. рыболовство" / В. А. Наумов ; рец. : М. М. Розенштейн, С. В. Попов ; ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград : ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2014. - 144 с.
- Белов, П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учеб. и практикум: в 2 т. / П. Г. Белов ; МАТИ - РГТУ им. К. Э. Циолковского. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2015. - Т1. – 460 с.
- Белов, П.Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учеб. и практикум: в 2 т. / П. Г. Белов ; МАТИ - РГТУ им. К. Э. Циолковского. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2015. Т2. – 272 с.
- 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.
- Великанов, Н.Л. Математическое моделирование в задачах природообустройства и водопользования : монография / Н. Л. Великанов, В. А. Наумов ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2014. - 201 с.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

- Наумов, В.А. Математическое моделирование : учеб.-метод. пособие по лаб. раб. в среде Mathcad для студ. вузов, обуч. в бакалавриате по напр. подготовки "Природообустройство и водопользование" / В. А. Наумов ; рец. : Е. А. Нелюбина ; ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград : ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2015. - 72 с.

10. Информационные технологии, программное обеспечение и Интернет-ресурсы дисциплины

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.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 8/12

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).

Программное обеспечение

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
- Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription;

Интернет-ресурсы

- Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ) [Электронный ресурс]. 2015. URL: <http://www.intuit.ru/>
- Научные ресурсы – научная литература в интернет - <http://techlibrary.ru/>
- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru>
- Электронная библиотека «Лань» - <http://e.lanbook.com>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы (Советский пр.1, ауд. 142, 256, 362, 353, 464, ул. Проф. Баранова, 43, ауд. 410Б, 414Б)

Рабочее место студента:

Персональная ЭВМ, подключенная к сети Интернет с установленным программным обеспечением.

Рабочее место преподавателя:

Персональная ЭВМ, подключенная к сети Интернет с установленным программным обеспечением, подключенная к проекционной технике.

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 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).

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 (табл. 5).

*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 МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2	Стр. 9/12

Таблица 5 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	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
2 Работа с информацией	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
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	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 задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных	В состоянии решать только	В состоянии решать поставлен-	В состоянии решать постав-	Не только владеет алгоритмом и

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2	Стр. 10/12

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
алгоритмов решения профессиональных задач	фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	ленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

13. Особенности преподавания и освоения дисциплины.

На лекционных занятиях рассматриваются основные понятия дисциплины, иллюстрируются примерами из будущей практической деятельности бакалавра. При необходимости на лекции вводится новый математический аппарат, необходимый для понимания излагаемых вопросов.

Важную роль при изучении дисциплины играет лабораторный практикум, во время которого студенты осваивают заявленные умения и формируют навыки построения моделей и выполнения экспериментов. Результаты лабораторных работ оформляются в виде письменного отчета. Каждая лабораторная работа защищается студентами. Лабораторный практикум выполняется как в отводимые часы для аудиторных занятий, так и в объеме часов самостоятельной работы студента.


Самостоятельная работа студента организуется в соответствии с рекомендациями преподавателя и включает в себя выполнения самостоятельных контрольных работ по индивидуальным заданиям, подготовку и выполнение лабораторных работ, а также участие в научно-исследовательской работе студентов, в рамках дисциплины.

14. Методические указания по освоению дисциплины

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут использоваться как в дальнейшей учебной, так и в будущей профессиональной деятельности. В ходе занятий формируются как общекультурные компетенции, так и профессиональные.

Изучение некоторых разделов данной дисциплины может вызвать определенные трудности, то как связана с использованием сложного математического аппарата, в частности математической статистике. В данном случае вам следует обратиться к учебникам и пособиям по соответствующим разделам математики.

Подробные комментарии к изучению дисциплины вы получите на лекционных занятиях. Преподаватель обратит Ваше внимание на обязательные изучаемые элементы, а также

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2	Стр. 11/12


дополнительные. Дополнительные разделы являются необязательными изучению если преподаватель не сказал иначе. Тем не менее, вы можете самостоятельно рассмотреть и эти разделы.

Изучая теоретический материал следует руководствоваться настоящими методическими указаниями, в которых изложено содержание каждой темы. Изучение теоретического материала должно сопровождаться составлением подробного конспекта. После каждой темы следуют контрольные вопросы, на которые вам следует ответить, проверив, достаточно ли хорошо Вы изучили текущую тему. Также для самоконтроля вы можете обратиться к перечисленным в предыдущем разделе знаниям и умениям. Изучать разделы следует последовательно, как они приведены в методических указаниях.

Изучение некоторых тем связано с освоением общего или специализированного программного обеспечения. В случае необходимости Вы можете обратиться на кафедру для предоставления вам рабочего места для самостоятельной работы. Также вы можете на период обучения установить пробные версии программных продуктов. Как правило, предложенные к изучению программы имеют как платные, так и бесплатные аналоги. Обратитесь за консультацией к своему преподавателю.

В ходе изучения дисциплины вам предстоит выполнить несколько контрольных работ. Контрольная работа является обязательной частью учебного плана и выполняется самостоятельно во внеаудиторное время.

Завершается изучения дисциплины выставлением зачета, учитывающий работу студента в течение семестра.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКЛАВРИАТА)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(82.21)	Выпуск: 12.12.2017	Версия: V.2
			Стр. 12/12

15. Сведения о рабочей программе и ее согласовании

Рабочая программа дисциплины представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство (профиль программы - Теплогазоснабжение и вентиляция).

Авторы программы – Тристанов А.Б., Медведев В.В., Суроткин В.А., Гайдюков А.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и информационных технологий (протокол № 5 от 28.12.2015г.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета фундаментальной подготовки (протокол № 5 от 28.12.2015г.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол № 4 от 17.01.2016г.)

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры информатики и информационных технологий (протокол № 5 от 14.12.2017г.)

Заведующий кафедрой  /А.Б.Тристанов/

Изменения, дополнения дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании ученого совета факультета фундаментальной подготовки (протокол № 4 от 29.01.2018г.)

Декан ФФП  /А.А.Горбачев/

Изменения, дополнения дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол № 3 от 16.02.2018)

Председатель методической комиссии  В.А. Пименов

Согласовано

Заместитель начальника УРОПСП _____ К.В.Степанова