

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук
(наименование факультета/института/САЕ)

**КАТАЛОГ АННОТАЦИЙ
ПРАКТИК**

**Основной профессиональной
образовательной программы**

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
(наименования направленностей (профилей) подготовки)

по направлению подготовки

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
(указывается код и наименование направления подготовки)

Содержание

Б2.О.01.01(Н) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	3
Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа.....	6
Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Численные методы I)	9
Б2.В.01.02(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Численные методы II)	11
Б2.В.01.03(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Объектно-ориентированное программирование)	13
Б2.В.01.04(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Имитационное моделирование)	15

Б2.О.01.01(Н) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид практики	Формат	Язык
4 з.е.	бакалавриат	3 курс, 5, 6 семестры	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Горцев Александр Михайлович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой	Кафедра прикладной математики

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины

Цель и задачи практики

Цель – выполнение научных исследований на основе полученных профессиональных знаний и написание отчета по НИР.

Задачи научно-исследовательской работы бакалавра:

- применение полученных знаний при осуществлении научных исследований.
- определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области;
- выполнение теоретических исследований;
- разработка методик вычислительных экспериментов;
- проведение вычислительных экспериментов;
- обработка и анализ результатов.

Научно-исследовательская работа бакалавра должна:

- соответствовать основной проблематике, соответствующей направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, ООП «Математические методы в экономике»;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современную методику научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>За время проведения научно-исследовательской работы бакалавр должен выработать следующие профессиональные умения и навыки.</p> <p>Иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> • о современном состоянии науки, основных направлениях научных исследований, приоритетных задачах; • о порядке внедрения результатов научных исследований и разработок. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы поиска литературных источников, патентов по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении НИР; • методы исследования и проведения экспериментальных работ; • методы анализа и обработки экспериментальных данных; • физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; 	<ul style="list-style-type: none"> • Контактная работа с руководителем НИР 	<ul style="list-style-type: none"> • Зачет • Курсовая работа

<ul style="list-style-type: none"> • информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; <p>Иметь опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбора и обоснования методики исследования; • работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; • оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов); • выступления с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах; • анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; • проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент 		
---	--	--

Содержание практики							
---------------------	--	--	--	--	--	--	--

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Контактная работа	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Работа по выполнению теоретической части исследования: работа над литературным обзором по теме НИР; сбор и обработка научной, статистической информации по теме НИР.			8			25	Подготовка обзора по теме НИР
Работа по выполнению экспериментальной части исследования. Проведение расчетов, обработка и анализ результатов, разработка необходимого программного обеспечения, баз данных и т.д.			20			80	Подготовка отчета об экспериментальной части исследования.
Работа по подготовке рукописи отчета по НИР, защита НИР.			4			17	Представление рукописи НИР на рассмотрение руководителю НИР.
Всего			32			122	

Оценивание			
------------	--	--	--

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Зачет	100%	В конце 5 семестра	Зачет выставляется при подготовке п.1 заданий на 90%.
Курсовая работа	100%	В конце 6 семестра	<p>«Отлично»: выполнил полностью все пункты задания по НИР. Уверенно ориентируется в рассматриваемой тематике.</p> <p>«Хорошо»: выполнил все пункты задания по НИР, но с замечаниями. Недостаточно уверенно ориентируется в рассматриваемой тематике.</p> <p>«Удовлетворительно»: выполнил более половины пунктов задания по НИР. Слабо ориентируется в рассматриваемой тематике.</p>

			«Неудовлетворительно»: не выполнил ни одного из основных пунктов задания по НИР.
--	--	--	--

Литература

1. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К*, 2008. – 460 с.
2. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: учеб. пособие. – М.: Дашков и К°, 2013. – 216 с.

Дополнительные рекомендации к дисциплине

1. <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ.
2. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

Б2.О.02.01(П) Научно-исследовательская работа
Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид практики	Формат	Язык
8 з.е.	бакалавриат	4 курс, 7,8 семестры	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Горцев Александр Михайлович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой	Кафедра прикладной математики

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
<p>Производственная практика базируется на освоении обучающимися таких курсов как «Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Дифференциальные уравнения I-II», «Дискретная математика», «Математическая статистика», «Теория вероятностей и случайные процессы I-II», «Численные методы», «Методы оптимизации», «Теория оптимального управления», «Системный анализ», «Имитационное моделирование», «Математические модели и методы логистики», «Теория массового обслуживания», «Теория игр и исследование операций», «Информатика», «Языки и методы программирования», «Интернет-программирование», «Компьютерная графика», «Интеллектуальные информационные системы», «Пакеты прикладных программ»</p>	

Цель и задачи практики

Целями практики являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков научно-исследовательской работы, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачами практики являются формирование у обучающихся способности собирать, обрабатывать и интерпретировать современные данные в области проводимых ими научных исследований; способности понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат; способности критически переосмысливать накопленный опыт, а также способности судить о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>За время проведения научно-исследовательской работы бакалавр должен выработать следующие профессиональные умения и навыки.</p> <p>Иметь представление:</p> <ul style="list-style-type: none"> о современном состоянии науки, основных направлениях научных исследований, приоритетных задачах; о порядке внедрения результатов научных исследований и разработок. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> методы поиска литературных источников, патентов по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении НИР; методы исследования и проведения экспериментальных работ; методы анализа и обработки экспериментальных 	<ul style="list-style-type: none"> Контактная работа с руководителем НИР 	<ul style="list-style-type: none"> Зачет Курсовая работа

<p>данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> • физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; • информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; <p>Иметь опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбора и обоснования методики исследования; • работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; • оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов); • выступления с докладами и сообщениями на конференциях и семинарах; • анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований; • проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент 	
---	--

Содержание практики

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Контактная работа	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Анализ литературы по теме практики.			2			16	Обсуждение с руководителем практики результатов анализа литературы.
Работа по выполнению теоретической части исследования: работа над литературным обзором по теме НИР; сбор и обработка научной, статистической информации по теме НИР.			14			112	Подготовка обзора по теме НИР
Работа по выполнению экспериментальной части исследования. Проведение расчетов, обработка и анализ результатов, разработка необходимого программного обеспечения, баз данных и т.д.			14			112	Подготовка отчета об экспериментальной части исследования.
Работа по подготовке рукописи отчета по НИР, защита НИР.			2			16	Представление рукописи НИР на рассмотрение руководителю НИР.
Всего			32			256	

Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Зачет	100%	В конце 7 семестра	Зачет выставляется при подготовке п.1 заданий на 90%.
Курсовая работа	100%	В конце 8 семестра	«Отлично»: выполнил полностью все пункты задания по НИР. Уверенно ориентируется в рассматриваемой тематике.

			<p>«Хорошо»: выполнил все пункты задания по НИР, но с замечаниями. Недостаточно уверенно ориентируется в рассматриваемой тематике.</p> <p>«Удовлетворительно»: выполнил более половины пунктов задания по НИР. Слабо ориентируется в рассматриваемой тематике.</p> <p>«Неудовлетворительно»: не выполнил ни одного из основных пунктов задания по НИР.</p>
--	--	--	--

Литература

1. Кузнецов, И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К*, 2008. – 460 с.
2. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: учеб. пособие. – М.: Дашков и К°, 2013. – 216 с.

Дополнительные рекомендации к дисциплине

1. <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ.
2. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека.

Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Численные методы I)
Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид практики	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	3 курс 5 семестр	Учебная практика	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Решетникова Галина Николаевна, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Языки программирования».	«Теория вероятности и случайные процессы», «Теория вероятности и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Уравнения математической физики 1», «Научно-исследовательская работа».

Цель и задачи практики

Цель - привить навыки разработки и реализации алгоритмов численных методов решения прикладных задач, умение работы с пакетами MathCAD и Matlab.

Необходимость в численных методах возникает всегда, когда осуществляют решение прикладных задач с применением вычислительной техники. При этом необходимо выбрать алгоритм решения конкретной задачи, доказать его сходимость. Для реализации алгоритма необходимо выбрать программное средство и обеспечить заданную точность результата.

В настоящем курсе рассматриваются элементы теории погрешности, алгоритмы решения задач приближения данных (интерполирование, сплайн-функции, аппроксимация методом наименьших квадратов), численного дифференцирования и интегрирования. Для вычисления многомерных интегралов рассматриваются методы Монте-Карло и особенности их реализации.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять необходимость применения тех или иных математических моделей и компьютерных технологий для решения поставленной задачи; - применять на практике необходимые математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности; - использовать основные языки программирования, методы разработки программ; - использовать существующие стандарты при оформлении программной документации; - строить формальные модели и алгоритмы для поставленной задачи; - писать программный код с использованием языков программирования; - осуществлять проверку работоспособности программного обеспечения и исправлять дефекты; - оформлять программный код в соответствии с установленными требованиями; - разрабатывать процедуры проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения; - разрабатывать тестовые наборы данных. - осуществлять работу с системой контроля версий; - оптимизировать программный код. 	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение лабораторных работ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Сдача лабораторных работ • Обсуждение и сравнение результатов • Ответы на теоретические вопросы • Зачет

Содержание практики							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
1. Знакомство с пакетом прикладных программ	2		2	0,1		2	Работа на компьютере
2. Анализ погрешности вычислений	2		2	0,1		2	Изучение учебного материала
3. Построение интерполяционных многочленов для неравноотстоящих узлов	6	3	4	0,2		5	Изучение учебного материала; подготовка к лабораторным работам
4. Построение интерполяционных многочленов для равноотстоящих узлов Раздел	5	1	4	0,2		5	Изучение учебного материала; подготовка к лабораторным работам
5. Аппроксимация данных методом наименьших квадратов. Использование функций пакета прикладных программ.	1		6	0,2		5	Изучение учебного материала; подготовка к лабораторным работам
6. Приближение данных сплайнами. Использование функций пакета прикладных программ.			6	0,2		5	Изучение учебного материала; подготовка к лабораторным работам
7. Численное дифференцирование			2	0,2		2	Изучение учебного материала; подготовка к лабораторным работам
8. Численное интегрирование			2	0,2		5	Изучение учебного материала; подготовка к лабораторным работам
9. Методы Монте-Карло			4	0,2		7,15	Изучение учебного материала; подготовка к лабораторным работам
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего			32	1,6	0,25	38,15	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период		Критерии оценки			
Выполнение лабораторных работ, по 8 разделам. Каждый раздел имеет удельный вес	11 %	В течение семестра		Текущий контроль успеваемости в течение семестра состоит в проверке знания учебного материала, проверке правильности выполнения лабораторных работ, анализе полученных результатов. Зачет включает сдачу всех лабораторных работ и ответы на теоретические вопросы.			
зачет	12 %	В конце семестра					

Литература
1. Смагин В.И., Решетникова Г.Н. Численные методы. Аппроксимация, дифференцирование и интегрирование: учебное пособие, Томск, ТГУ, 2008, 181 с.
2. Бахвалов Н.С., Н. П. Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. Москва: БИНОМ. Лаб. Знаний. 2011, 636 с.
3. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. Москва: Высшая школа, 2009, 849с.
4. Решетникова Г.Н. Моделирование систем: учебное пособие. Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007, 441 с.
5. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З.; под ред. Б. П. Демидовича Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие, СПб.: Лань, 2008, 400 с.
6. Решетникова Г.Н. и др. MathCAD PLUS 6.0 PRO: Учебн. пособие. Томск: Изд-во ТГУ, 2000, 140 с.
7. Смагин В.И. Пакет прикладных программ Matlab 5.3: Учебн. пособие. Томск: Изд-во ТГУ, 2006, 123 с.

Б2.В.01.02(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Численные методы II)
Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид практики	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	3 курс, 6 семестр	Учебная практика	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Татьяна Ивановна Грекова, кандидат технических наук, доцент	Кафедра прикладной математики ИПМКН НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Численные методы, Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Теория вероятностей и случайные процессы, Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Цель и задачи практики		
Цель – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, направленных на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Обучающийся сможет - применять на практике необходимые математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.	Лабораторные работы	Зачёт

Содержание практики							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
1 Раздел 1. Методы численного решения трансцендентных уравнений и систем нелинейных уравнений.			10	0,6		10	
1.1 Графическое отделение корней и метод дихотомии. Метод хорд и касательных.			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
1.2 Метод простой итерации			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям,
1.3 Метод Ньютона и модификации итерационных методов.			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
1.4 Метод Лобачевского для определения корней полиномиального уравнения.			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
1.5 Решение систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Ньютона			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
Раздел 2. Нахождение собственных значений и собственных векторов матриц.			14	0,6		12	
2.1 Метод Данилевского А.М.						2	Изучение учебного материала по

определения собственных чисел и собственных векторов матрицы.							теме, подготовка к лабораторным занятиям
2.2 Метод Лверье.			2			1	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
2.3 Метод Фаддеева Д.К.			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
2.4 Определение собственных векторов матриц по методу А.Н. Крылова.			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к практическим занятиям.
2.5 Итерационный метод вращений определения собственных чисел и собственных векторов симметричной матрицы			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
2.6 Определение максимального собственного числа и соответствующего собственного вектора матрицы. Степенной метод.			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
2.7 Метод \mathcal{L} -разности определения второго по модулю собственного числа.			2			1	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
Раздел 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений			8	0,4		6	
3.1 Метод простой итерации			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
3.2 Методы Зейделя			2			1	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
3.3 Метод Гаусса			2			1	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
3.4 Метод квадратного корня			2			2	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям.
Промежуточная аттестация в форме зачёта					0,25	10,15	Подготовка к рубежному контролю
Всего			32	1,6	0,25	38,15	

Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Контроль выполнения лабораторных работ		В течение семестра	Зачёт при условии выполнения задания
Зачет по лабораторным работам	100%	В конце семестра	Зачёт при условии выполнения всех заданий

Литература

1. Грекова Т.И. Численные методы. Часть 2 Учебное пособие. – Томск. Изд-во ТГУ, 2009
2. Грекова Т.И. Вычисление собственных чисел и собственных векторов матриц, решение систем линейных алгебраических уравнений. Учебное пособие. – Издательский Дом Томского университета, 2016
3. Шевцов Г. С., Крюкова О. Г., Мызникова Б. И. Численные методы линейной алгебры: [учебное пособие для математических направлений и специальностей]. – Санкт-Петербург: Лань, 2011
4. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – Изд-во МГУ, 2013
5. Икрамов Х.Д. Численное решение матричных уравнений. – М.: Наука, 1984

Б2.В.01.03(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Объектно-ориентированное программирование)
Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид практики	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	2 курс,3 семестр	Учебная практика,	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Буторина Наталья Борисовна, старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05)	Алгоритмы и структуры данных I (Б1.О.В.03)

Цель и задачи практики		
<p>Целью практики является ознакомление студентов с основными принципами и методами решения задач программирования с использованием объектно-ориентированной технологии.</p> <p>Задачи практики – приобретение навыка по определению свойств и методов класса, создание классов, использующий динамическую память, агрегированных классов, классов-шаблонов.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Приобретение навыка создания классов на языке С++	<ul style="list-style-type: none"> Лабораторные работы 	Зачет

Содержание практики							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
1. Простой класс			4			6	Изучение учебного материала
2. Класс Массив			8			6	Изучение учебного материала
3. Класс Булев вектор			8			7	Изучение учебного материала
4. Класс Булева матрица			4			6	Изучение учебного материала
5. Класс Список			4			6	Изучение учебного материала
6. Класс Множество – наследник Булева вектора			4			7,15	Изучение учебного материала
Индивидуальные и групповые консультации				1,6			
Промежуточная аттестация					0,25		
Всего			32	1,6	0,25	38,15	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
зачет	100	В течение семестра	Выполненные лабораторные работы

Литература
<p>Основная литература:</p> <ol style="list-style-type: none"> Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в С++ / Р. Лафоре. – 4-е изд. – СПб. [и др.] : Питер, 2016. – 923 с. Ашарина И. В. Объектно-ориентированное программирование в С++: лекции и упражнения: [учебное пособие] / И. В. Ашарина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая Линия - Телеком, 2015. - 335 с. Режим доступа ЭБС Лань: https://e.lanbook.com/book/5115#book_name

3. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : для магистров и бакалавров : учебник / Т. А. Павловская. – СПб. [и др.]: Питер, 2014. – 460 с.

Дополнительная литература

4. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес ; [пер. с англ. А. Слинкин]. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2016. - 366 с.
5. Сеницын С. В. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям / С. В. Сеницын, А. С. Михайлов, О. И. Хлытчиев. - Москва: Академия, 2010. - 392, [1] с.
6. Головин И. Г. Языки и методы программирования: учебник: [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"] / И. Г. Головин, И. А. Волкова. - Москва: Академия, 2012. - 303, [1] с.

Дополнительные рекомендации к дисциплине

Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] // Викиучебник (Wikibooks): интернет-проект / Джимми Уэйлс; Фонд Викимедиа. – Электрон. дан. – Майами, США, 2003-2016. – URL: [http://ru.wikibooks.org/wiki/Объектно-ориентированное программирование](http://ru.wikibooks.org/wiki/Объектно-ориентированное_программирование)
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/>
3. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>

Б2.В.01.04(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Имитационное моделирование)

Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид практики	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	4 курс, 8 семестр	Учебная практика	очное обучение	русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Шмырин Игорь Сергеевич, к.т.н.	кафедра прикладной математики ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Б1.О.О.07 Теория вероятностей и случайные процессы I-II, Б1.О.О.08 Математическая статистика, Б1.О.О.12 Численные методы, Б1.О.В.03 Алгоритмы и структуры данных I, Б1.П.О.04 Алгоритмы и структуры данных II	Б1.П.О.06 Имитационное моделирование

Цель и задачи практики

Обучить студента использованию основных понятий, концепций и принципов имитационного моделирования для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой, выбору методов и средств реализации имитационной модели, принципам и методам анализа результатов имитационного моделирования, применению на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения различных задач имитационного моделирования.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Обучающийся сможет построить алгоритм для поставленной задачи имитационного моделирования, написать программный код с использованием языков программирования и осуществить проверку работоспособности написанного кода и исправление дефектов, оформить программный код задачи имитационного моделирования в соответствии с требованиями, проверить работоспособность кода и измерить характеристики полученной программы, разработать тестовые наборы данных, оптимизировать программный код решения задачи имитационного моделирования, реализовывать построение имитационной модели системы с учетом требований к результатам моделирования, адаптировать имитационную модель системы к изменению требований к результатам моделирования, выявить и проанализировать потери моделируемой системы в процессе ее функционирования.	лабораторные работы	защита лабораторных работ зачет

Содержание практики

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Принципы моделирования случайных чисел на ЭВМ			4			12	Изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям
Методы моделирования случайных событий			4			12	Изучение учебной

и величин							литературы, подготовка к лабораторным занятиям
Статистические методы оценивания характеристик случайных явлений			4			12	Изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям
Имитационное моделирование систем массового обслуживания			4			18,95	Изучение учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета				0,8			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего			16	0,8	0,25	54,95	

Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
зачет	100	в конце семестра	3 и более зачетных лабораторных работ – зачтено; иначе – не зачтено.

Литература
Марголис Н.Ю. Имитационное моделирование. – Издательский Дом ТГУ, 2015.
Дополнительные рекомендации к дисциплине
Рекомендуется посещение лабораторных занятий.