


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ФМИАТ

от « 16 » 06 2020 г., протокол № 5/20
Председатель Буков М.А.
подпись / расшифровка подписи
« 16 » 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Методы имитационного компьютерного моделирования
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Прикладной математики
Курс	2

Направление (специальность): 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация): Имитационное моделирование и анализ данных

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентябрь 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Бурмистрова В.Г.	ПМ	Доцент, к.ф.м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
<u>Бутов А.А.</u> / Бутов А.А. / Подпись / ФИО « 19 » 05 2020 г.	<u>Бутов А.А.</u> / Бутов А.А. / Подпись / ФИО « 19 » 05 2020 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели дисциплины:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков математического и компьютерного моделирования случайных процессов;
- систематическое изложение принципов математического моделирования;
- совершенствование культуры практического применения математических и компьютерных моделей.

Задача дисциплины:

- использовать математический аппарат для разработки моделей на основе семимартингаловых описаний;
- строить стохастические и компьютерные модели линейных и нелинейных систем;
- применять компьютер при практической реализации моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Курс «Методы имитационного компьютерного моделирования» (Б1.В.1.ДВ.01.01) является дисциплиной по выбору и входит в Вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» Основной Профессиональной Образовательной Программы и ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина дает студентам более широкое представление об алгоритмах построения стохастических процессов (винеровского, пуассоновского, точечных и др.). При изучении этой дисциплины, студенты приобретают навыки компьютерного моделирования некоторых задач теории вероятностей, а также навыки построения моделей случайных процессов с использованием ЭВМ.


Данная дисциплина базируется на входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих учебных дисциплин, указанных в Приложении к данной рабочей программе (в фондах оценочных средств – далее ФОС, пункт 1).

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении последующих дисциплин (указаны в ФОС, пункт 1).


3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируются следующие *профессиональные компетенции (ПК)*:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-7 - способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных,	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и методы математического моделирования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять принципы и методы теории

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

<p>профессиональных и этических позиций</p>	<p>математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать новые методы математического моделирования объектов и явлений; • анализировать, получать знания с помощью самостоятельной работы с печатными источниками, применять полученные теоретические знания при решении практических задач, строить простейшие модели в различных областях знаний; • демонстрировать способность и готовность: умение работать самостоятельно, самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью к участию в работах по моделированию физических, социально-экономических процессов и систем; • комплексным исследованием научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования; • способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.
<p>ПК-8 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и методы математического моделирования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять принципы и методы теории математического моделирования для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем; • разрабатывать новые методы математического моделирования объектов и явлений; • анализировать, получать знания с помощью самостоятельной работы с печатными источниками, применять полученные теоретические знания при решении практических задач, строить простейшие модели в различных областях знаний;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


	<ul style="list-style-type: none"> • демонстрировать способность и готовность: умение работать самостоятельно, самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью к участию в работах по моделированию физических, социально-экономических процессов и систем; • комплексным исследованием научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования; • способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.
--	---

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 зачетных единиц.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		4	5	6
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	96	96/96		
Аудиторные занятия	96	96/96		
Лекции	32	32/32		
Семинары и практические занятия				
Лабораторные работы, практикумы	64	64/64		
Самостоятельная работа	48	48		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр.		устный опрос		

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


работа, коллоквиум, реферати др. (не менее 2 видов)				
Курсовая работа	–	–		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен		
Всего часов по дисциплине	180	180		

**В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения*

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Основы, принципы и методы имитационного моделирования.		3		6	2		устный опрос
Тема 2. Генераторы псевдослучайных величин, алгоритмы их работы.		3		6	2		устный опрос
Тема 3. Случайная величина. Функция распределения случайной величины.		3		6	2		устный опрос
Тема 4. Дискретные и непрерывные распределения случайных величин.		3		6	2		устный опрос
Тема 5. Генерация случайных величин заданной функцией		3		6	2		устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

распределения. Эмпирическая функция распределения.							
Тема 6. Основные выборочные числовые характеристики.		4		6	2		устный опрос
Тема 7. Винеровский процесс. Основные понятия, определения, теоремы. Компьютерная модель винеровского процесса.		4		7	2		устный опрос
Тема 8. Моделирование диффузионных процессов.		3		7	2		устный опрос
Тема 9. Компьютерные модели точечных процессов.		3		7	2		устный опрос
Тема 10. Моделирование систем массового обслуживания.		3		7	4		устный опрос
Итого		32		64	12		


5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Тема 1. Основы, принципы и методы имитационного моделирования.
Тема 2. Генераторы псевдослучайных величин, алгоритмы их работы.
Тема 3. Случайная величина. Функция распределения случайной величины.
Тема 4. Дискретные и непрерывные распределения случайных величин.
Тема 5. Генерация случайных величин с заданной функцией распределения.
Эмпирическая функция распределения.
Тема 6. Основные выборочные числовые характеристики.
Тема 7. Винеровский процесс. Основные понятия, определения, теоремы.
Компьютерная модель винеровского процесса.
Тема 8. Моделирование диффузионных процессов.
Тема 9. Компьютерные модели точечных процессов.
Тема 10. Моделирование систем массового обслуживания.
Тема 11. Моделирование по методу Монте-Карло.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Проведение практических и семинарских занятий учебным планом не предусмотрено.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. Выборки и их представление. Генерация выборок.
2. Генерация случайных выборок из заданных распределений.
3. Выборочные характеристики.
4. Модель винеровского процесса.
5. Модель пуассоновского процесса.
6. Модель одноканальной системы массового обслуживания.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых, контрольных работ и рефератов учебным планом не предусмотрено.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Равномерное на отрезке распределение случайной величины.
2. Показательное распределение.
3. Распределение Гаусса.
4. Винеровский процесс. Основные понятия, определения.
5. Компьютерная модель винеровского процесса.
6. Моделирование диффузионных процессов.
7. Процесс Орнштейна-Уленбека.
8. Процесс Долеан-Дэд.
9. Точечные процессы. Процесс Пуассона.
10. Модель хищник-жертва.
11. Примеры моделирования СМО.


10. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

Не предусмотрено учебным планом

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)	Источники	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
Темы 1-11	– для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы): составление схем и таблиц по тексту, конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;	См. раздел 1 пункт а (дополнительная)	Проверка лабораторных работ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	<p>– для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; ответы на контрольные вопросы; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;</p> <p>– для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; подготовка и проектирование, а также моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.</p>		
--	---	--	--


Основными видами самостоятельной работы при изучении дисциплины «Методы имитационного компьютерного моделирования» являются:

- подготовка к семинарским и лабораторным занятиям через проработку лекционного материала по соответствующей теме;
- изучение тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно рабочей программе дисциплины;
- систематизация знаний путем проработки пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании перечня экзаменационных вопросов, тестовых вопросов по материалам лекционного курса и базовых вопросов по результатам освоения тем, вынесенных на семинарские занятия.
- подготовка к текущему и итоговому контролю;
- самостоятельное изучение вопросов по заранее приведенным темам;

Текущий контроль знаний проводится преподавателем, ведущим семинарские и лабораторные занятия. Текущий контроль проводится путем индивидуального опроса студентов по результатам освоения тем, вынесенных на семинарские и лабораторные занятия (по материалам, изложенным в лекционном курсе).

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. Ширяев, Альберт Николаевич. Вероятность : учеб. пособие для вузов по спец. "Математика", "Прикл. математика", "Физика" / Ширяев Альберт Николаевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Наука, 1989.
2. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: ФИЗМАТЛИТ. Горелик А.Л. Скрипкин В.А. Методы распознавания. - М.: Высшая школа, 1984. 208с.
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/456395>

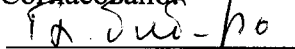
Дополнительная

1. Тутубалин, Валерий Николаевич. Теория вероятностей и случайных процессов. Основы математического аппарата и прикладные аспекты : учеб. пособие для физ.-матем. и физ.-техн. спец. вузов / Тутубалин Валерий Николаевич. - Москва : МГУ, 1992.
2. Казиев, В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем : учебное пособие / В. М. Казиев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 270 с. — ISBN 978-5-4497-0307-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89425.html>
3. Бутов А. А. Теория случайных процессов : учеб. пособие / А. А. Бутов, К. О. Раводин; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2009. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,23 Мб). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/823>
4. Бутов Александр Александрович. Теория случайных процессов и ее дополнительные главы : учеб. пособие. Ч. 1 : Введение в стохастическое исчисление / Бутов Александр Александрович; УлГУ, ФМиИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 488 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1043>

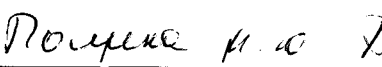
учебно-методическая

1. Бурмистрова В. Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов по дисциплине «Методы имитационного компьютерного моделирования» по направлению бакалавриата 01.03.02 Прикладная математика и информатика / В. Г. Бурмистрова; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 279 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/7750>

Согласовано:


сотрудника научной библиотеки

ФИО



подпись

дата

Должность

б) Программнообеспечение:

1. Xtreme Propertygrid for visual c++ от Codejock Software Solution

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. IBM Rational Software Architect Floating User Single Install Annual Sw Subscription & Support Renewal svp_ed;
3. IBM Rational Software Architect Extension For C++ Floating User Single Install Annual Sw Subscription & Support Renewal svp_ed;
4. IBM Rational Software Architect Simulation Toolkit Floating User Single Install Annual Sw Subscription & Support Renewal svp_ed.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.


3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMARTImagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

доцент

должность/ФИО

Бурмистрова В.Г.