Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.12.2021 13:42:02
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет ***Математики и информационных технологий***
Кафедра ***Прикладной информатики и программирования***

Утверждено
на заседании кафедры
протокол № 1 от 29.08.2018
Зав. кафедрой
_____ *М.К. Хасанов*

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Компьютерное моделирование***

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.09
цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

02.03.03 ***Математическое обеспечение и администрирование информационных систем***
код наименование направления или специальности

Программа

Администрирование информационных систем

Разработчик (составитель)
к.ф.-м.н., доцент
М.К. Хасанов _____ 29.08.2018
ученая степень, ученое звание, ФИО подпись дата

Стерлитамак 2018

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) 3

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы 3

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 3

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 4

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ... 4

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) 5

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) 6

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 8

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. 8

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 11

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 13

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) 14

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) 14

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) 14

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) 15

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) 16

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. готовностью к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем (ПК-1);
2. готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-3).

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
готовностью к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем (ПК-1);	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: базовые положения метода системного моделирования.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить обследование предметной области.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем.
готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-3).	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем; принципы построения моделей
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками использования метода моделирования при исследовании и проектировании программных систем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *вариативной* части. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Программирование», «Технология разработки программного обеспечения».

Дисциплина «Компьютерное моделирование» занимает важное место среди прикладных математических дисциплин. В процессе работы студенты должны на основе рассмотренных примеров освоить процедуру построения математических моделей

социальных, экономических, физических процессов и явлений, изучить методы исследований возникающих при этом математических задач, научиться делать выводы из полученных математических результатов.

Дисциплина на ДО изучается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет *2* зачетных единиц (з.е.), *72* академических часов.

Объем дисциплины	**Всего часов**		
	Очная форма обучения	**Заочная форма обучения**	**Очно-заочная форма обучения**
Общая трудоемкость дисциплины	72		
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	38,2		
лекций	16		
практических			
лабораторных	22		
контроль самостоятельной работы			
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)	0,2		
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	33,8		
Учебных часов на контроль:			
зачет			

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Очная форма

№ п/п	**Наименование раздела /темы дисциплины**	**Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)**

		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/ Пр	Лаб	
1.	**Основные понятия теории моделирования**	2			
2.	**Технология математического моделирования и ее этапы**	2		4	8
3.	**Примеры математических моделей в физике, биологии, экономике, социологии**	4		6	9
4.	**Имитационное моделирование**	4		6	8.8
5.	**Моделирование стохастических систем**	4		6	8
	ИТОГО	**16**		**22**	**33,8**

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	**Основные понятия теории моделирования**	Цели и задачи моделирования. Понятие «модель». Натурные и абстрактные модели. Моделирование в естественных и технических науках. Абстрактные модели и их классификация. Компьютерная модель. Информационные модели. Объекты и их связи. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей. Понятие «математическая модель». Различные подходы к классификации математических моделей. Характеристики моделируемого явления. Уравнения математической модели. Внешние и внутренние характеристики математической модели. Замкнутые математические модели.
2.	**Технология математического моделирования и ее этапы**	Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и эксплуатация модели.
3.	**Примеры математических моделей в физике, биологии, экономике, социологии**	Моделирование свободного падения тела с учетом сопротивления среды. Моделирование движения небесных тел. Моделирование движения заряженных частиц. Моделирование процесса теплопроводности. Моделирование рота бактерий. Модель Ферхюльста. Модель хищник-жертва. Межидовая конкуренция. Модель экономического роста. Модель гонки вооружений..
4.	**Имитационное моделирование**	Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные

		признаки методов математического и имитационного моделирования. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.
5.	**Моделирование стохастических систем**	Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика.Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем..

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	**Технология математического моделирования и ее этапы**	Составление модели. Проверка замкнутости модели. Идентификация модели. Системы измерения и наблюдаемость модели относительно системы измерения. Разработка процедуры вычисления внутренних характеристик модели. Численный эксперимент. Верификация и эксплуатация модели.
2	**Примеры математических моделей в физике, биологии, экономике, социологии**	Моделирование свободного падения тела с учетом сопротивления среды. Моделирование движения небесных тел. Моделирование движения заряженных частиц. Моделирование процесса теплопроводности. Моделирование рота бактерий. Модель Ферхюльста. Модель хищник-жертва. Межидовая конкуренция. Модель экономического роста. Модель гонки вооружений..
3	**Имитационное моделирование**	Имитационные модели и системы. Область и условия применения. Этапы построения имитационной модели. Критерии оценки адекватности модели. Отличительные признаки методов математического и имитационного моделирования. Имитационные эксперименты. Проблемы, связанные с практическим использованием имитационных моделей. Примеры имитационных моделей.
4	**Моделирование стохастических систем**	Моделирование случайных процессов. Стохастические методы в статистической физике. Понятие марковского процесса (марковская цепь). Броуновская динамика. Генераторы случайных чисел. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Метод статистических испытаний. Моделирование последовательностей независимых и зависимых случайных испытаний. Общий алгоритм моделирования дискретной случайной величины. Хаотическое движение динамических систем..

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: изучение дополнительного теоретического материала, выполнение домашних заданий, подготовка к практическим занятиям, выполнение лабораторных заданий, подготовка к зачету. Подробный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием рекомендуемой учебно-методической литературой представлен ниже:

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Темы для самостоятельного изучения	Источники	Количество часов
1	Технология математического моделирования и ее этапы	Стратегическое и тактическое планирование компьютерных экспериментов	Осн. Лит. [1,2] Доп. Лит. [1]	4
		Движение тела брошенного под углом к горизонту.	Осн. Лит. [1,2] Доп. Лит. [1]	4
2	Примеры математических моделей в физике, биологии, экономике, социологии	Применение компьютерных моделей для принятия решений в физике, геофизике	Осн. Лит. [1,2] Доп. Лит. [1]	3
		Марковские процессы с дискретным числом состояний. Непрерывные Марковские процессы.	Осн. Лит. [1,2] Доп. Лит. [1]	3
		Моделирование системы массового обслуживания с одним устройством обслуживания.	Осн. Лит. [1,2] Доп. Лит. [1]	3
3	Имитационное моделирование	Языки имитационного моделирования. Пакеты прикладных программ моделирования.	Осн. Лит. [1,2] Доп. Лит. [1]	8,8
4	Моделирование стохастических систем	Моделирование стохастических систем. Имитационное стохастическое моделирование.	Осн. Лит. [1,2] Доп. Лит. [1]	8

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Планируемые результаты освоения образовательной программы	**Этап**	**Показатели и критерии оценивания результатов обучения**				**Вид оценочного средства**
1.	2.	3.				
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
готовностью к использованию метода системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем (ПК-1);	1этап:Знания	Не знает метод системного моделирования.	Плохо ориентируется в методе системного моделирования.	Знает отдельные положения метода системного моделирования.	Знает базовые положения метода системного моделирования.	Контрольная работа
	2этап:Умения	Не умеет осуществлять обследование предметной области.	Плохо умеет выполнять обследование предметной области.	Имеет некоторые затруднения при выполнении обследования предметной области.	Умеет производить обследование предметной области.	Выполнение лабораторных работ
	3этап:Владения(навыки/опыт деятельности)	Не владеет навыками использования метода системного моделирования.	Обладает плохими навыками использования метода системного моделирования.	Владеет методом системного моделирования с некоторыми затруднениями.	Владеет навыками использования метода системного моделирования при проектировании и/или исследовании программных систем.	Выполнение лабораторных работ
готовностью к разработке	1 этап: Знания	Обучающийся не точно знает основные понятия	Обучающийся плохо знает основные понятия	Обучающийся знает основные понятия теории	Обучающийся досконально знает архитектуру,	Контрольная работа

моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-3).		теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем; принципы построения моделей.	теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем; принципы построения моделей	моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем; принципы построения моделей	основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем; принципы построения моделей.	
	2этап:Умения	- не умеет выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	- не всегда верно выбирает метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	- верно выбирает метод моделирования; строит адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	Выполнение лабораторных работ
	3этап:Владения(навыки/опыт деятельности)	Не владеет навыками использования	Обладает плохими навыками	Владеет методом моделирования с некоторыми	Владеет навыками использования метода системного	Выполнение лабораторных работ

		метода моделирования для решения задач.	использования моделирования для решения задач..	затруднениями.	моделирования при проектировании и/или исследовании программных систем.	

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания к контрольной работе для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Знания»

Типовой вариант контрольной работы

1. Провести моделирование падения тела с учетом сопротивления среды, когда сила сопротивления линейно зависит от скорости.
2. Провести моделирование движения небесного тела. Показать, что траектория движения имеет форму эллипса.

Задания к лабораторной работе для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Умения»

Типовые задания для выполнения лабораторных работ

Лабораторная работа .

Задания к лабораторной работе №1

1) Выписать математическую модель, определить состав набора входных параметров и их конкретные числовые значения.

2) Если моделирование будет производиться в безразмерных переменных (решение — на усмотрение студента и преподавателя), произвести обезразмеривание и найти набор значений безразмерных параметров.

3) Спроектировать пользовательский интерфейс программы моделирования, обращая особое внимание на формы представления результатов.

4) Выбрать метод интегрирования системы дифференциальных уравнений модели, найти в библиотеке стандартных программ или разработать самостоятельно программу интегрирования с заданной точностью.

5) Произвести отладку и тестирование полной программы.

6) Выполнить конкретное задание из своего варианта работы.

7) Качественно проанализировать результаты моделирования.

8) Создать текстовый отчет по лабораторной работе, включающий:

- титульный лист (указать название работы, исполнителя, номер группы и т.д.);
- постановку задачи и описание модели;
- результаты тестирования программы;
- результаты, полученные в ходе выполнения задания (в различных формах);
- качественный анализ результатов.

Варианты заданий

Вариант 1

Парашютист прыгает с некоторой высоты и летит, не открывая парашюта; на какой высоте (или через какое время) ему следует открыть парашют, чтобы иметь к моменту приземления безопасную скорость (не большую 10 м/с)?

Задания к лабораторной работе для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Владения»

Лабораторная работа.

Задания к лабораторной работе №2

Варианты заданий

Вариант 1.Рассчитать, какова будет численность популяции зайца через 1, 3,5 и 10 лет, если начальная численность волков составляет 20 особей и не изменяется на протяжении указанного времени. Отобразить изменения численности зайцев в течение данного периода графически.

Задания к контрольной работе для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 на этапе «Знания»

Типовой вариант контрольной работы

1. Провести моделирование гонки вооружений для двух враждующих стран.
2. Построить фрактал Серпинского.

Задания к лабораторной работе для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 на этапе «Умения

Лабораторная работа.

Задания к лабораторной работе №3

Варианты заданий

Вариант 1. Построить фрактал Коха.

Задания к лабораторной работе для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 на этапе «Владения»

Лабораторная работа.

Задания к лабораторной работе №4

Варианты заданий

Вариант 1. Построить имитационную модель броуновского движения.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинг-план

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное зад.	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				
Текущий контроль			**0**	**25**
Выполнение лабораторных работ	12,5	2	0	25
Рубежный контроль			**0**	**25**
Контрольная работа	12,5	2	0	25
Модуль 2.				
Текущий контроль			**0**	**25**
Выполнение лабораторных работ	12,5	2	0	25
Рубежный контроль			**0**	**25**
Контрольная работа	12,5	2	0	25
Итого:			**0**	**100**
Поощрительные баллы			**0**	**10**
Нестандартное решение			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:
- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Подколзин, А.С. **Компьютерное моделирование** логических процессов. Архитектура и языки решателя задач / А.С. Подколзин. - Москва : Физматлит, 2008. - 1020 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68419 (25.08.2018).
2. **Компьютерное моделирование**. Лабораторный практикум : учебное пособие / О.Н. Масина, И.Н. Тарова, Е.А. Суздальская, Т.Ю. Терехов ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию РФ, Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина. - Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2007. - 207 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272333 (25.08.2018).

Дополнительная учебная литература:

1. Ефимова, И.Ю. **Компьютерное моделирование**: сборник практических работ / И.Ю. Ефимова, Т.Ю. Варфоломеева. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2014. - 68 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123 (25.08.2018).

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018

4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	До 01.10.2018
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://school-collection.edu.ru	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2.	http://fcior.edu.ru/	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
3.	http://www.ict.edu.ru/	Портал "Информационно-коммуникационные технологии по информатике"
4.	http://catalog.iot.ru	Каталог образовательных ресурсов сети Интернет

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 7 Enterprise

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: вероятность, событие, комбинаторика, случайные величины, законы распределения, массовые случайные явления, статистическая обработка результатов.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: изучение дополнительного теоретического материала, выполнение домашних заданий, подготовка к практическим занятиям, выполнение лабораторных заданий, подготовка к зачету, работа на интернет-тренажере на едином портале интернет-тестирования i-exam.ru
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия проводятся в компьютерной аудитории. ЭВМ применяется при выполнении всех работ, поиска нужной информации на файловых серверах и в Интернете. При защите лабораторных работ задаваемые вопросы способствуют закреплению наиболее значимых теоретических фактов.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лаборатория технической защиты информации. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №202	Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия.
Лаборатория информатики и вычислительной техники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации,	Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия.

учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ) №203	
Кабинет технологий и методов программирования. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №204	Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №205	Доска, учебная мебель, компьютеры.
Лаборатория аппаратных средств вычислительной техники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №206	Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия.
Лаборатория программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №208	Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №305	Доска, учебная мебель, проектор, экран, учебно-наглядные пособия.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №315	Доска, учебная мебель, компьютеры.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ) №317	Доска, учебная мебель, компьютеры, проектор, экран, учебно-наглядные пособия.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ) №409	Доска, учебная мебель, проектор, экран, компьютеры, учебно-наглядные пособия.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ) №414	Доска, учебная мебель, проектор, экран, компьютеры, учебно-наглядные пособия.
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы №144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры