

Министерство науки и высшего образования российской федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
факультета образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

_____ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.03.02 ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль)	Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Имитационное моделирование в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составила:
И.Н. Царева, доцент, канд.пед.наук, доцент



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики протокол № 13 « 18 » апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Гайденко С.В.



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики протокол № 13 « 18 » апреля 2019 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденко С.В.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук протокол № 2 « 24 » апреля 2019 г.
Председатель УМК факультета Титов Г.Н.



подпись

Рецензенты:

Профессор кафедры прикладной математики Кубанского государственного университета кандидат физико-математических наук доцент Кармазин В.Н.

Доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Луценко Е.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Сформировать у студентов представления об имитационном моделировании, выработке практических навыков по разработке имитационных моделей и их использованию, ознакомление с концепциями развития систем, с помощью которых возможно имитационное моделирование.

1.2 Задачи дисциплины.

1. Ознакомление студентов с математическими принципами формирования имитационных моделей и применением этих принципов при построении моделей имитации различных математических задач.

2. Научить студентов использовать компьютерные средства (например, Microsoft Excel), для построения имитационных моделей.

3. Ознакомить с имитационными моделями, используемыми в настоящее время.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Имитационное моделирование» относится к *вариативной* части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина " Имитационное моделирование " изучается на 3 курсе в 6 семестре обучения бакалавров. Предварительно студенты должны изучить дисциплины "Технологии программирования и работы на ЭВМ", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Математические пакеты и их применение в естественных науках", "Проектирование информационных систем". Знания по этому курсу могут потребоваться студентам в дальнейшем при написании курсовых и дипломных работ, а также при прохождении производственной практики на предприятиях.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общепрофессиональных/профессиональных* компетенций (ОПК/ПК)

№ п.п.	Код и наименование компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знает	умеет	владеет
1.	ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	основные методы математических и естественнонаучных дисциплин, основы программирования и информационных технологий	демонстрировать основные методы математических и естественнонаучных дисциплин, используя основы программирования и информационных технологий	основными методами математических естественнонаучных дисциплин для их демонстрации с использованием основ программирования и информационных технологий
2.	ПК-3	постановки	математически	способностью

№ п.п.	Код и наименование компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знает	умеет	владеет
	Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	классических задач математики, как корректно ставить естественнонаучные задачи	корректно ставить естественнонаучные задачи, используя знание постановок классических задач математики	математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знанием постановок классических задач математики

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 ч), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			6			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		52	52			
Занятия лекционного типа		18	18			
Лабораторные занятия		34	34			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-			
		-	-			
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:						
<i>Курсовая работа</i>						
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		15,8	15,8			
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>						
<i>Реферат</i>						
Подготовка к текущему контролю						
Контроль:						
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	56,2	56,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретические основы имитационного моделирования	8	4		4	2
2.	Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.	8	2		4	2
3.	Создание имитационных моделей в математических вычислениях.	51,8	2		26	11,8
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		67,8	14		34	15,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю						
Общая трудоемкость по дисциплине		72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теоретические основы имитационного моделирования	Сущность, цель, история имитационного моделирования. Классификация основных видов имитационного моделирования. Методы имитационного моделирования. Достоинства и недостатки имитационного моделирования. Работа с готовыми имитационными моделями. Элементы теории массового обслуживания. Марковские процессы. Системы массового обслуживания. Сети массового обслуживания.	Устный опрос
2.	Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.	Обзор современных систем имитационного моделирования общего и специального назначения. Возможности Excel и Maple для создания приложений, предназначенных для имитационного моделирования общего назначения.	Устный опрос Проверка СР
3.	Создание имитационных мо-	Решение прямых и обратных задач математических вычислений. Правила и средства созда-	Устный опрос Проверка СР

	делей в математических вычислениях.	ния имитационных моделей математических вычислений	
--	-------------------------------------	--	--

2.3.2 Занятия семинарского типа не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Проведение экспериментов с готовыми имитационными моделями систем. Изменение параметров модели. Оптимизирование процесса с помощью имитационной модели, созданной в Microsoft Excel;	ЛР
2.	Создание приложений для имитационного моделирования общего назначения. Создание приложений для имитационного моделирования одноканальных и многоканальных систем массового обслуживания с помощью Microsoft Excel.	ЛР
3.	Решение прямых и обратных задач математических вычислений. Правила и средства создания имитационных моделей математических вычислений	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Работа с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.
2.	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.
3.	Подготовка к зачету	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

Подробное изложение лекционного материала и задания лабораторных работ по дисциплине студенты получают в очном индивидуальном общении с преподавателем. Готовые имитационные модели предлагаются студентам преподавателем в виде файлов-моделей. Они составлены преподавателем и используются студентами при выполнении заданий.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, домашние работы. В ходе лекционных и практических занятий предполагается использование компьютерных технологий (информационные обучающие компьютерные программы по некоторым темам курса), математические пакеты прикладных программ. В течение занятия студенты решают задачи, указанные преподавателем к каждому лабораторному заданию, используя педагогическую поддержку, программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

Интерактивность подачи учебного материала предполагает взаимодействия вида «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала, как на лекционных, так и на практических занятиях в ходе дискуссий.

Использование дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и применение компьютерных решений для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными, творческие доклады. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение.

Применение на занятии компьютерную педагогическую поддержку учебных действий позволяет студентам при рассмотрении определенных тем курса более глубоко освоить некоторые понятия и методы решений, примеры. В этой связи определенные лекционные и практические занятия преподавателю целесообразно проводить с использованием математических компьютерных пакетов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

1. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Текущий контроль качества подготовки осуществляется путем проверки теоретических знаний и практических навыков посредством проверки и приема текущих лабораторных работ.

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса и самостоятельного выполнения заданий и **промежуточной аттестации** в форме устного и письменного опроса и заданий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Теоретические основы имитационного моделирования	ПК-1 ПК-3	Вопросы для устного (письменного) опроса 1-3	Вопрос на зачете 1-3
2	Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.	ПК-1 ПК-3	Вопросы для устного (письменного) опроса 4-7	Вопрос на зачете 4-6

3	Создание имитационных моделей в математических вычислениях.	ПК-1 ПК-3	Вопросы для устного (письменного) опроса 8-11	Вопрос на зачете 7-9
---	---	--------------	---	----------------------

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
ПК-1 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	<i>Знает</i> - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине, основы программирования и информационных технологий	<i>Знает</i> - достаточный полный объем знаний по дисциплине, основы программирования и информационных технологий	<i>Знает</i> - полный объем знаний по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы, основы программирования и информационных технологий
	<i>Умеет</i> - демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий, ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку, использовать научную терминологию, стилистически и логически отвечать на вопросы, делать выводы без существенных ошибок	<i>Умеет</i> - демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий, ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, использовать научную терминологию, стилистически и логически правильно отвечать на вопросы, делать обоснованные выводы,	<i>Умеет</i> - демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин, самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин
	<i>Владеет</i> - базовыми знаниями математических и естественных наук, основами программирования и информационных технологий, инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач	<i>Владеет</i> - базовыми знаниями математических и естественных наук, основами программирования и информационных технологий, инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач	<i>Владеет</i> - базовыми знаниями математических и естественных наук, основами программирования и информационных технологий, инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач, обладает способностью самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации
ПК-3 Способен математически корректно ставить естественнонаучные	<i>Знает</i> - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине, постановки классических за-	<i>Знает</i> - достаточный полный объем знаний по дисциплине, постановки классических задач ма-	<i>Знает</i> - полный объем знаний по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за преде-

задачи, знание постановок классических задач математики	дач математики	тематики.	лы учебной программы, постановки классических задач математики
	<i>Умеет</i> - математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики, ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку, использовать научную терминологию, стилистически и логически отвечать на вопросы, делать выводы без существенных ошибок	<i>Умеет</i> - математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики, ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, использовать научную терминологию, стилистически и логически правильно отвечать на вопросы, делать обоснованные выводы,	<i>Умеет</i> - математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин, самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин
	<i>Владеет</i> - инструментарием учебной дисциплины, способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	<i>Владеет</i> - инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач, способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	<i>Владеет</i> - инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач, обладает способностью самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации, способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций ПК-1, ПК-3 в процессе освоения образовательной программы

Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Сформулировать основные определения и типы моделей. Привести примеры.
2. Назвать основные понятия имитационного моделирования и дать им определение. Привести примеры.
3. Сформулировать основные понятия оптимизации и оптимизационные модели. Привести примеры.
4. Формулировка задачи линейного программирования в MS Excel. Примеры.
5. Симплексный метод в MS Excel. Примеры.
6. Формулировка и решение двойственных задач линейного программирования. Примеры.
7. Сформулировать общие понятия систем массового обслуживания. Примеры.
8. Формулировка и методы решений прямых и обратных задач математических вычислений.
9. Правила и средства создания имитационных моделей.

10. Назовите альтернативные подходы к созданию имитационных моделей.
11. Транспортные задачи линейного программирования в MS Excel.

Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Что такое имитационное моделирование.
2. Цель имитационного моделирования.
3. Две точки зрения на имитационное моделирование.
4. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.
5. Когда прибегают к имитационному моделированию.
6. Области применения имитационного моделирования.
7. Виды имитационного моделирования.
8. Современные системы имитационного моделирования общего и специального назначения.
9. Возможности Arena.
10. Возможности AnyLogic.
11. Имитационные модели какого типа могут быть созданы в Excel. Пример.
12. Имитационные модели какого типа могут быть созданы в Mathematica. Пример.
13. Имитационные модели какого типа могут быть созданы в MATLAB. Пример.
14. Марковские процессы.
15. Системы массового обслуживания.
16. Сети массового обслуживания.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством ПК-1, ПК-3.

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

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения лабораторных работ.

Результат сдачи зачета по прослушанному курсу должны оцениваться как итог деятельности студента в семестре, а именно – по посещаемости лекций, результатам работы на лабораторных занятиях, выполнения самостоятельной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных лабораторных работ. Студенты, у которых количество пропусков, превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины.

Критерии оценки:

– оценка «зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основные методы имитационного моделирования в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал лабораторных работ, иллюстрируя его примерами.

– оценка «не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры использования основных методов имитационного моделирования довольно ограниченный объем знаний программных лабораторных материалов.

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

5.1 Основная литература:

1. Моделирование финансовой деятельности предприятий: методические указания / Джакубова, Татьяна Николаевна.; Т. Н. Джакубова. – Краснодар: [б, и], 2001, – 69 с.

2. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. -М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет), <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=429005>

3. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-17-9, 1000 экз., <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=361397>.

4. Гусева Е. Н. Гусева, Е. Н. Имитационное моделирование экономических процессов в среде Arena [Электронный ресурс] : Учеб.-метод. пособ. / Е. Н. Гусева. - 2-е изд., стереотип. - М.: Флинта, 2011. - 132 с. - ISBN 978-6-9765-1195-8, <http://znaniium.com/bookread.php?book=406038>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. . Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 389 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02528-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/17ADD5FC-11D6-4BE7-8CBD-796A6C0F46B0.

5.3. Периодические издания:

В периодических изданиях дисциплина не нуждается.

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

Известно широкое применение имитационного моделирования при решении различных экономических задач, связанных как с оптимизацией, так и прогнозированием. Важно научить студентов определять программное средство, наилучшим образом подходящее для решения таких задач. При преподавании этой дисциплины важным является то, что учебник не должен заменять лекции преподавателя.

Желательно рассмотреть создание приложений для имитационного моделирования образовательного назначения с помощью Excel и Mathematica. Это позволит студенту понимать суть математической основы методов имитационного моделирования, а так же

научиться самим создавать приложения, с помощью которых можно создать автоматически генерируемый отчёт по прогонке имитационной модели в необходимой форме. А не только пользоваться известными программными продуктами имитационного моделирования, по существу являющимися конструкторами.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

На компьютерах должны быть предварительно установлены Microsoft Excel, Maple.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Встроенная помощь используемых систем компьютерной алгебры Microsoft Excel, Maple.

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
- Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"
<http://biblioclub.ru/>
- Электронная библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотечная система «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- Электронная библиотечная система «ZNANIUM. COM» www.znanium.com
- Электронная библиотечная система «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 303Н для проведения занятий лекционного типа с проектором и интерактивной доской
2.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 301Н (№ 309Н, № 316Н, № 320Н) компьютерный класс
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория № 301Н (№ 309Н, № 316Н, № 320Н) компьютерный класс
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория № 301Н (№ 309Н, № 316Н, № 320Н) компьютерный класс

5.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 301Н (№ 309Н, № 316Н, № 320Н) компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Аудитория для самостоятельной работы 304(Н).
----	------------------------	--