Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики Кафедра вычислительных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования — первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
«27» 04 2018 г.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А У Ч Е Б Н О Й Д И С Ц И П Л И Н Ы
Б1.В.ДВ.07.02 «СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Направление подготовки/специальность 02.03.02 **Фундаментальная информатика и информационные технологии**
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Вычислительные технологии
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академический бакалавриат
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 «СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Программу составил(и):
А.И.Миков, заведующий кафедрой вычислительных технологий, д.ф.-м.н., профессор

Пашенцева Вероника Владимировна

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 «СИСТЕМЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ» утверждена на заседании кафедры Вычислительных Технологий протокол № 7 «03» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Миков А. И.

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Компьютерных Технологий и Прикладной Математики протокол № 1 «20» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К. В.

подпись

Рецензенты:

Гаркуша О.В., доцент кафедры информационных технологий ФБГОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук.

Зайков В.П. Ректор НЧОУ ВО «Кубанский институт информзащиты» д.экон. наук, к.т.н., доцент.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины «Системы имитационного моделирования» является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и методологических основ в области систем имитационного моделирования, а также практических навыков, необходимых для внедрения и практического использования таких систем.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса на основе системного подхода:

Студент должен **знать** основные классы моделей и методы моделирования, принципы построения моделей информационных процессов, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств; **уметь** применять методы, алгоритмы и программные средства для решения практических задач; **владеть** теоретическими основами математического и компьютерного моделирования информационно-вычислительных систем.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс «Системы имитационного моделирования» относится к вариативной части обязательных дисциплин цикла Б1 для студентов. Для изучения дисциплины необходимо знание курсов дискретной математики, основ программирования, курса распределенных задач и алгоритмов. Знания, получаемые при изучении курса, используются при изучении программистских дисциплин профессионального цикла учебного плана бакалавра.

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 следующими **компетенциями:**

№ п.п.	Индекс компе-тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	ОПК-3	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования	Методы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, методы проектирования математические и имитационные модели, информационных систем,	разрабатывать математические и имитационные модели, информационных систем, прикладные базы данных, тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Средствами разработки математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие

№ п.п.	Индекс компе-тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям			
2	ПК-3	способностью использовать современные инструментальные и вычислительные средства	состав и возможности средств по разработке математических и имитационных моделей систем	использовать средства для разработки математических, информационные и имитационные моделей и систем, на основе этих моделей	современными методологиями управления, качеством систем, программных средств и сервисов ИТ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО)*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		7
Контактная работа в том числе:	96,5	96,5
Аудиторные занятия (всего):		
В том числе:		
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа (семинары, практ. занятия)		
Лабораторные занятия	54	54
Иная контрольная работа		
Контроль самостоятельной работы	6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.5	0.5
Самостоятельная работа (всего)	38,8	38,8
В том числе:		
Проработка учебного (теоретического) материала	15	15
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10
Реферат	7	7
Подготовка к текущему контролю	6,8	6,8
Контроль:		
Подготовка к экзамену:	44,7	44,7
Общая трудоемкость час	180	180
в т.ч. контактная работа	96.3	96.3
зач. ед.	5	5

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре *(очная форма)*

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	КСР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные концепции и модели организационных предметных областей	32	8	2	12	10
2	Объектно- ориентированное моделирование информационных процессов и систем	36	8	1	17	10
3	Методы имитационного моделирования и имитационное моделирование информационных процессов	39	10	2	17	10
4	Примеры математических и алгоритмических моделей информационных процессов и систем	27,8	10	1	8	8,8
5	Итого по разделам	134,8	36	6	54	38,8
	ИКР	0,5				
	Экзамен	44,7				
	Итого:	180				

Примечание: Л – лекции, КСР – контрольные и самостоятельные работы, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форматекущегоконтроля	Разработано сучастиемпредставителейработодателей
1	2	3	4	5

1	Основные концепции и модели организационных предметных областей	Понятие информационной системы. Жизненный цикл ИС. Цели и методы моделирования информационных систем. Предметные области. Субъекты, объекты и отношения. Организационные предметные области. Предметные области и информационные системы. Системы. Подсистемы. Иерархии. Распределенные системы. Системы документов. Цели.Целеустремленныесистемы. Автономные агенты. Цели организационных предметных областей. Цели информационных систем. Организационная предметная область как активная система. Моделирование предметной области. Операции в предметных областях Сочетания элементов предметной области. Предметные области и информационные системы. Представление предметной области в ИС. Взаимодействие предметных областей и ИС. Отношения в предметных областях. Отношения в UML. Отношения is_a, part_of, consist_of. Отношения именования, ссылки, документирования. Отношение владения. Отношение назначения на роль. Мультиотношения и мегаотношения. Отношения отношений.Иерархияотношений. Связи отношений – реляционные уравнения. Онтология и таксономия предметной области. Динамика онтологий. Нечеткость онтологий. Подобие и повторное использование онтологий. Языки описания предметных областей. Алгоритмический анализ предметной области. Использование существующих онтологий. Алгоритмы извлечения знанийопредметныхобластях. Интеллектуальные технологии моделирования. Моделирование на концептуальном уровне. Архитектура интеллектуальной системы проектирования. Принципы функционирования ИСП.	ЛР	

		Организация как элемент предметной области. Задачи, функции и структура организации. Функционирование организации.Памятьорганизации. Акторы и роли. Роли в организации. Назначение акторов на роли. Композиции ролей. Бизнес-правила и бизнес-процессы. Бизнес-правила. Бизнес-процессы – область распределенных «вычислений». Связь между предметной областью и организацией. Математическая модель организации. Элементарная организация. Элементарная организация как формальная система. Функционирование элементарной организации.		
2	Объектно-ориентированное моделирование информационных процессов и систем	Базовые понятия классов и объектов. Связь объектно-ориентированного моделирования с языками программирования. Наследование и полиморфизм в объектно-ориентированном моделировании, типы данных и пакеты. Унифицированный язык моделирования UML. Использование объектно-ориентированного подхода и основные понятия и компоненты языка. Диаграммы классов. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы состояния и деятельности. Элементы реализации языка UML в CASE-инструментах Rational Rose.	ЛР	
3	Методы имитационного моделирования и имитационное моделирование информационных процессов	Технологии решения больших задач. Сложные (большие) системы и модели. Метод имитационного моделирования. Событийно-ориентированное и процессно-ориентированное моделирование. Математическая модель иерархической системы. Алгоритмическое исследование модели. Основной имитационный алгоритм. Модель получения информации. Язык моделирования Triad для исследования сложных систем. Структура модели. Рутина модели. Слой сообщений модели. Алгоритм имитации. Имитационное моделирование распределенной ИС, построенной на ad hoc сети. Описание распределенной информационной системы. Условия моделирования и информационные процедуры. Результаты моделирования.	ЛР	

4	Примеры математических и алгоритмических моделей информационных процессов и систем	Внешнее и внутреннее описание ИС. Многообразие формализаций. Структура и ранги информационных систем. Пространство состояний системы. Взаимодействие ИС с окружением. Примеры математических моделей контента. Распределенность информационных систем. Неполнота информационной системы. Документальная информационная система. Математические модели функционирования информационных систем. Временной анализ. Информационное запаздывание. Генерация случайных событий и чисел для алгоритмического (имитационного) моделирования. Пример имитационной модели.	ЛР	

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Описание организационных предметных областей
2	1	Типовые отношения в предметной области
3	1	Модели бизнес-процессов
4	1	Информационные модели организации
5	2	UML: диаграммы классов
6	2	UML: диаграммы случаев использования
7	2	UML: диаграммы взаимодействия
8	2	UML: диаграммы состояния и деятельности
9	3	Метод имитационного моделирования
10	3	Язык имитационного моделирования
11	3	Описание структуры модели на языке имитационного моделирования
12	3	Проведение сеанса моделирования и получение результатов
13	4	Модель массового обслуживания
14	4	Модель эффекта «старения» информации
15	4	Моделирование ad hoc сети
16	4	Обсуждение результатов моделирования
17	4	Обзор результатов. Зачетное занятие

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По курсу не предполагается.

2.3.5 Расчетно-графические задания

По курсу не предполагается индивидуальное расчетно-графическое задание.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	**Раздел 1.** Международные стандарты, посвященные жизненному циклу программного обеспечения и систем	Источники основной и дополнительной литературы
2	**Раздел 2.** Правила языка моделирования UML	Пашенцева В.В. Лекции (презентации) по дисциплине «Системы имитационного моделирования»
3	**Раздел 3.** Правила языка имитационного моделирования Triad.	Пашенцева В.В. Лекции (презентации) по дисциплине «Системы имитационного моделирования»
4.	**Раздел 4.** Методы генерации псевдослучайных чисел с заданным распределением вероятностей.	Источники основной и дополнительной литературы

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.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	Компьютерные презентации и обсуждение	28
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов)	40
Итого:			68

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств для промежуточной (зачет) и итоговой аттестации (экзамен в 3 семестре).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

-выполнения лабораторных работ;

-оценки, выставляемой при сдаче индивидуальных расчетно-графических заданий;

-оценок коллоквиумов;

-ответа на экзамене (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Примеры вопросов к коллоквиуму

1. Понятие информационной системы. Жизненный цикл ИС. Цели и методы моделирования информационных систем.
2. Предметные области. Субъекты, объекты и отношения. Организационные предметные области. Предметные области и информационные системы.
3. Системы. Подсистемы. Иерархии. Системы документов.
4. Целеустремленные системы. Цели организационных предметных областей. Цели информационных систем.
5. Организационная предметная область как активная система. Моделирование предметной области. Операции в предметных областях.
6. Предметные области и информационные системы. Представление предметной области в ИС. Взаимодействие предметных областей и ИС.
7. Отношения в предметных областях. Отношения is_a, part_of, consist_of. Отношения именования, ссылки, документирования.
8. Отношение владения. Отношение назначения на роль. Отношения отношений. Иерархия отношений. Связи отношений – реляционные уравнения.
9. Онтология и таксономия предметной области. Динамика онтологий. Подобие и повторное использование онтологий. Языки описания предметных областей.
10. Алгоритмический анализ предметной области. Использование существующих онтологий. Алгоритмы извлечения знаний о предметных областях.
11. Организация как элемент предметной области. Функционирование организации. Память организации. Акторы и роли. Роли в организации.
12. Бизнес-правила и бизнес-процессы. Бизнес-правила. Связь между предметной областью и организацией.
13. Математическая модель организации. Элементарная организация. Элементарная организация как формальная система.
14. Функционирование элементарной организации.

Перечень вопросов, которые выносятся на экзамен в 3 семестре

1. Понятие информационной системы. Жизненный цикл ИС.
2. Цели и методы моделирования информационных систем.
3. Предметные области. Субъекты, объекты и отношения. Организационные предметные области. Предметные области и информационные системы. Системы. Подсистемы. Иерархии. Системы документов.
4. Целеустремленные системы. Цели организационных предметных областей. Цели информационных систем.
5. Организационная предметная область как активная система. Моделирование предметной области. Операции в предметных областях.
6. Предметные области и информационные системы. Представление предметной области в ИС. Взаимодействие предметных областей и ИС.
7. Отношения в предметных областях. Отношения is_a, part_of, consist_of. Отношения именования, ссылки, документирования.
8. Отношение владения. Отношение назначения на роль. Отношения отношений. Иерархия отношений.

9. Операции реляционной алгебры
10. Онтология и таксономия предметной области. Динамика онтологий. Подобие и повторное использование онтологий.
11. Языки описания предметных областей.
12. Алгоритмический анализ предметной области. Использование существующих онтологий. Алгоритмы извлечения знаний о предметных областях.
13. Организация как элемент предметной области. Функционирование организации. Память организации. Акторы и роли. Роли в организации.
14. Бизнес-правила и бизнес-процессы. Бизнес-правила. Связь между предметной областью и организацией.
15. Математическая модель организации. Элементарная организация. Элементарная организация как формальная система. Функционирование элементарной организации.
16. Базовые понятия классов и объектов. Связь объектно-ориентированного моделирования с языками программирования. Наследование и полиморфизм в объектно-ориентированном моделировании, типы данных и пакеты. Унифицированный язык моделирования UML.
17. Использование объектно-ориентированного подхода и основные понятия и компоненты языка. Диаграммы классов.
18. Диаграммы вариантов использования.
19. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы состояния и деятельности. Элементы реализации языка UML в CASE-инструментах Rational Rose.
20. Технологии решения больших задач. Сложные (большие) системы и модели. Метод имитационного моделирования. Событийно-ориентированное и процессно-ориентированное моделирование. Математическая модель иерархической системы.
21. Алгоритмическое исследование модели. Основной имитационный алгоритм. Модель получения информации.
22. Язык моделирования Triad для исследования сложных систем. Структура модели.
23. Язык моделирования Triad для исследования сложных систем. Рутина модели. Слой сообщений модели. Алгоритм имитации.
24. Имитационное моделирование распределенной ИС, построенной на ad hoc сети.
25. Описание распределенной информационной системы.
26. Условия моделирования и информационные процедуры. Результаты моделирования.
27. Внешнее и внутреннее описание ИС. Многообразие формализаций.
28. Структура и ранги информационных систем.
29. Пространство состояний системы. Взаимодействие ИС с окружением.
30. Примеры математических моделей контента.
31. Распределенность информационных систем.
32. Неполнота информационной системы.
33. Документальная информационная система.
34. Математические модели функционирования информационных систем. Временной анализ.
35. Информационное запаздывание.
36. Генерация случайных событий и чисел для алгоритмического (имитационного) моделирования. Пример имитационной модели.

Критерии оценивания к экзамену

- 84-100 баллов (оценка «отлично») - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; Практические задания выполнены в срок в полном объеме.

- 67-83 баллов (оценка «хорошо») - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала,

допускаются отдельные логические и стилистические погрешности. Практические задания выполнены в срок в объеме не менее 80%.

- 50-66 баллов (оценка удовлетворительно) - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике; Практические задания выполнены в объеме не менее 60%.

- 0-49 баллов (оценка неудовлетворительно) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы». Практические задания не выполнены либо предоставлены не в срок в объеме менее 50%.

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 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.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература:

1. Петров А.В. Моделирование процессов и систем [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (бакалавриат) "Информатика и вычислительная техника" / А. П. Петров. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2015. - 287 с. (18 экз. в библиотеке КубГУ).
2. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Мешечкин, М. В. Косенкова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 116 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=232371&sr=1.

5.2. Дополнительная литература

1. Кобелев Н.Б. Теория глобальных систем и их имитационное управление [Текст] :

монография / Н. Б. Кобелев. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2014. - 277 с.
(2 экз. в библиотеке КубГУ)
2. Ефимова, И.Ю. Компьютерное **моделирование**: сборник практических работ / И.Ю. Ефимова, Т.Ю. Варфоломеева. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2014. - 68 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-2039-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482123

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных работ, контрольной работы, зачета и экзамена.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине с использованием указанных литературных источников и методических указаний автора курса.

Виды и формы СР, сроки выполнения, формы контроля приведены выше в данном документе.

Для лучшего освоения дисциплины при защите ЛР студент должен ответить на несколько вопросов из лекционной части курса.

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 информационных технологий.

– Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

– Использование электронных презентаций при проведении лекций и практических занятий.

7.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. ОС Windows, MS Office
2. Антивирусное ПО
3. UML.
4. BPwin ERwin

7.3 Перечень информационных справочных систем:

1. ЭБС Издательства «Лань» http://e.lanbook.com ,
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru ,
3. ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru ,
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com ,
5. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru.

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) PowerPoint. ауд. 129, 131, А305.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированными техническими средствами обучения – компьютерный класс, с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (лаб. 102-106.).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, (кабинет) – компьютерный класс
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, приспособленная для письменного ответа при промежуточной аттестации.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.