

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики  
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Иванов А.Г.  
подпись  
« 30 » 06 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.03.02 «МАРКОВСКИЕ ПРОЦЕССЫ»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль Прикладная информатика в экономике  
Квалификация (степень) выпускника – бакалавр  
Форма обучения: очная

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «МАРКОВСКИЕ ПРОЦЕССЫ» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль Прикладная информатика в экономике

Программу составила:

А.В. Коваленко, к. э. н., доцент, доцент

Рабочая программа дисциплины «МАРКОВСКИЕ ПРОЦЕССЫ» утверждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 «29» июня 2017г. Заведующий кафедрой Уртенев М.Х.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 «29» июня 2017г.

Заведующий кафедрой Уртенев М.Х.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 4 «29» июня 2017г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.

Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель дисциплины.**

Целью освоения учебной дисциплины «МАРКОВСКИЕ ПРОЦЕССЫ» является формирование у студентов знаний по основам страхования и знаний об основных подходах к практическому решению страховых задач, что позволит применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях, а также применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

- знать содержание программы курса, формулировки задач, методы их исследования;
- выбирать подходящие методы для решения актуарных задач;
- уметь вычислять страховые премии в случае страхования жизни; анализировать
- изучать самостоятельно научную и учебно-методическую литературу по профилю из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Марковские процессы» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины по выбору" учебного плана.

Дисциплина «Марковские процессы» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины по выбору" учебного плана. Данная дисциплина «Марковские процессы» тесно связана со следующими дисциплинами: «Анализ функций действительных переменных», «Векторная алгебра», «Вычислительные методы». Знания, полученные при освоении дисциплины «Марковские процессы», используются при изучении дисциплины «Анализ хозяйственной деятельности предприятия». В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической и экономической деятельности, так и к научно-теоретической и исследовательской деятельности.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций: ПК-23.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-23	Способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения	Как применять системный подход и математические методы в формализации решения	применять системный подход и математические методы в формализации решения	умением применять системный подход и математические методы в формализации

		прикладных задач	прикладных задач	прикладных задач	решения прикладных задач
--	--	------------------	------------------	------------------	--------------------------

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

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

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			8 семестр
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>40</b>	<b>40</b>
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		24	24
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>			
Проработка учебного (теоретического) материала		9	9
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		9	9
Реферат		-	-
Подготовка к текущему контролю		9,8	9,8
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>44,2</b>	<b>44,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов .	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Л	ЛР	
1	2		4	5	7

1.	Понятие случайного процесса	8	2	4	2
2.	Параметры и характеристики марковского случайного процесса	22	6	8	8
3.	Методы расчета марковских моделей	24	6	8	8
4.	Марковские модели систем и сетей массового обслуживания	15,8	2	4	9,8
	Всего по разделам дисциплины:	67,8	16	24	27,8
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4			
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	16	24	27,8

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Понятие случайного процесса	Тема 1. Введение. Понятие случайного процесса. Тема 2. Случайные процессы с дискретными состояниями. Тема 3. Случайные процессы с непрерывными состояниями Тема 4. Таблицы продолжительности жизни	1. Изучение теоретических материалов.  2. Опрос по результатам индивидуального задания.

2.	Параметры и характеристики марковского случайного процесса	Тема 1. Параметры марковского случайного процесса. Тема 2. Характеристики марковского случайного процесса.	1. Изучение теоретических материалов.  2. Опрос по результатам индивидуального задания.
3.	Методы расчета марковских моделей	Тема 1. Эргодическое свойство случайных процессов Тема 2. Марковские процессы с дискретным временем Тема 3. Марковские процессы с непрерывным временем	1. Изучение теоретических материалов. 2. Опрос по результатам индивидуального задания.
4.	Марковские модели систем и сетей массового обслуживания	Тема 1. Марковские модели систем массового обслуживания Тема 2. Одноканальная СМО без накопителя Тема 3. Многоканальная СМО без накопителя Тема 4. Одноканальная СМО с накопителем Тема 5. Многоканальная СМО с накопителем Тема 6. Марковские модели сетей массового обслуживания	1. Изучение теоретических материалов. 2. Опрос по результатам индивидуального задания.

**2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены.**

**2.3.3 Лабораторные занятия.**

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1		4
1.	Понятие случайного процесса	1..Выполнение практических заданий 2. Опрос по результатам индивидуального задания.
2.	Параметры и характеристики марковского случайного процесса	1. Выполнение практических заданий 2. Опрос по результатам индивидуального задания.
3.	Методы расчета марковских моделей	1. Выполнение практических заданий 2. Опрос по результатам индивидуального задания.
4.	Марковские модели систем и сетей массового обслуживания	1. Выполнение практических заданий 2. Опрос по результатам индивидуального задания.

### 2.3.4 Курсовые работы – не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине.

№	Вид самостоятельно й работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, учебной и научной литературы, подготовка к	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 22 от «29» июня 2017г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №

	семинарским занятиям	22 от «29» июня 2017г.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 22 от «29» июня 2017г.
3	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 22 от «29» июня 2017г.
4	Подготовка докладов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 22 от «29» июня 2017г.
5	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 22 от «29» июня 2017г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 22 от «29» июня 2017г.
6	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 22 от «29» июня 2017г.

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



С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лекции представляют собой систематические обзоры теории актуарных расчетов с подачей материала в виде презентаций.

Лабораторное занятие позволяет научить студента применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Оценка самостоятельной работы студентов происходит по средствам оценки индивидуальных ответов и дополнений на занятиях по рассмотренным тематикам.

#### **Занятия, проводимые с использованием интерактивных технологий**

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов	
		всего ауд. часов	интерактивные часы
1	2	3	4
1	Понятие случайного процесса	6	2
2	Параметры и характеристики марковского случайного процесса	14	2
3	Методы расчета марковских моделей	12	2
4	Марковские модели систем и сетей массового обслуживания	6	4
	<i>Итого по дисциплине:</i>	38	10

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ, задач и вопросов) и итоговой аттестации (зачета).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный

перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

### **Вопросы для самопроверки по разделу**

#### **«Введение. Основы теории вероятностей и финансовой математики»**

1. Понятие случайного события. Действия над случайными событиями.
2. Вероятностное пространство. Аксиоматическое определение вероятности.
3. Случайные величины. Закон распределения.
4. Важнейшие распределения случайных величин.
5. Основные числовые характеристики случайных величин. Их свойства.
6. Центральная предельная теорема и ее следствия.
7. Простые и составные проценты.
8. Интенсивность процентов. Номинальные процентные ставки.
9. Приведенная стоимость.
10. Виды финансовых рент. Их современная стоимость.

### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

#### **ОБРАЗЕЦ ТИПОВОГО ВАРИАНТА ТЕСТА**

1. Страхователь в возрасте 40 лет заключил договор страхования жизни сроком на 5 года (норма доходности – 5%, страховая сумма – 100000 руб., доля нагрузки – 9%). Ежегодная брутто-премия, вычисленная через коммутационные числа, равна
  - 1) 1397,3
  - 2) 1535,5
  - 3) 1721,5
  - 4) 1940,8
2. Время жизни описывается моделью де Муавра с предельным возрастом  $\square \square 90$  лет, а эффективная процентная ставка  $i \square 15\%$ . Человек в возрасте 50 лет заключил договор страхования жизни сроком на 10 лет. Единовременная нетто-ставка для этого человека в процентах (%) равна
  - 1) 7,855
  - 2) 9,743
  - 3) 11,625
  - 4) 13,466
3. Мужчина в возрасте 40 лет покупает за 100000 рублей пожизненную ренту (пенсию), выплаты которой начинаются с возраста 65 лет. Эффективная процентная ставка  $i \square 5\%$ . Величина ежегодных выплат равна
  - 1) 159236
  - 2) 121550
  - 3) 89189
  - 4) 75620

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ

1. Время жизни как случайная величина.
2. Свойства функции выживания.
3. Кривая смертей, интенсивность смертности. Свойства.
4. Аналитические законы смертности (Мэйкхама, Вейбулла, Гомперца).
5. Макрохарактеристики продолжительности жизни.
6. Остаточное время жизни. Распределение остаточного времени жизни.
7. Основные величины, связанные с остаточным временем жизни.
8. Округленное время жизни. Распределения округленного времени жизни.
9. Приближения для дробных возрастов (равномерное, постоянная интенсивность смертности, Балдуччи).
10. Макрохарактеристики остаточного времени жизни.
11. Частичная остаточная продолжительности жизни.
12. Анализ индивидуальных убытков при краткосрочном страховании жизни.
13. Приближенный расчет вероятности разорения.
14. Принципы назначения страховых премий.
15. Общая модель долгосрочного страхования жизни.
16. Теорема о дисперсии приведенной ценности.
17. Связь между непрерывными и дискретными видами страхования.
18. Перестрахование: сущность и разновидности договоров перестрахования.
19. Пропорциональное перестрахование. Перестрахование превышения потерь.
20. Пожизненные ренты, выплачиваемые раз в год.  $p$

### Критерии выставления оценок.

Оценка «отлично»:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»:

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;

- умение ориентироваться в основном теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»:

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
  - низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

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. Просветов, Георгий Иванович. Случайные процессы: задачи и решения: учебно-практическое пособие. М.: Альфа-Пресс, 2011. 55с.
2. Шигаев, Антон Иванович. Актуарный учет и использование его данных для управления [под ред. В. Б. Ивашкевича]. М.: Магистр: ИНФРА-М, 2011. 221с.
- 3 Шапкин, Александр Сергеевич. Теория риска и моделирование рисков ситуаций: учебник для студентов вузов / Шапкин, Александр Сергеевич, В. А. Шапкин ; А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. М. : Дашков и К°, 2012. - 879 с.
- 4 Бородкин Л. И. Моделирование исторических процессов: от реконструкции реальности к анализу альтернатив, ISBN: 978-5-906860-79-8, Санкт-Петербург: Алетейя, 2017 г. – 306 с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=460818](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=460818)

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Актуарные расчеты в страховании жизни и пенсионном страховании : учебно-практическое пособие / Н.В. Звездина, Л.В. Иванова, М.А. Скорик, Т.А. Егорова. - Москва : Евразийский открытый институт, 2012. - 485 с. - ISBN 978-5-374-00584-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90643>
2. Корнилов, И.А. Основы страховой математики : учебное пособие / И.А. Корнилов. - Москва : Юнити-Дана, 2012. - 375 с. - ISBN 5-238-00592-X ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114488>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интер нет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Финансовый портал информационно-аналитического и учебного центра НАУ-ФОР [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.skrin.ru> .
2. Википедия, свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Wikipedia <http://ru.wikipedia.org>
3. Рейтинговое агентство «Эксперт РА» [Электронный ресурс] – <http://www.raexpert.ru>

[Электронный ресурс] – [http:// www.gks.ru](http://www.gks.ru)

4.Свободный словарь терминов, понятий и определений по экономике, финансам и бизнесу. Бесплатный онлайн экономический словарь. [Электронный ресурс] – <http://termin.bposd.ru/>

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и выполнении практических заданий по разобранным во время аудиторных занятий примерам.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ, задач и вопросов) и итоговой аттестации (зачета).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

Промежуточная аттестация проводится после изучения каждой темы (см. таблицу).

Название темы	Номера заданий			Максимальная оценка в баллах
	Изучение задач по теме	Решение задач для сам. работы	Решение тестовых заданий	
Понятие случайного процесса	1.1 – 1.8	1 – 10	1 – 5	15
Параметры и характеристики марковского случайного процесса	2.1 – 2.6	1 – 10	6 – 24	35
Методы расчета марковских моделей	3.1 – 3.9	1 – 10	25 – 34	40
Марковские модели систем и сетей массового обслуживания	4.1 – 4.4	1 – 3	—	10
<b>Итого</b>				100 баллов

Аттестованным считается студент, набравший **более 60** баллов.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

**8.1 Перечень информационных технологий.**

Информационные технологии – не предусмотрены.

**8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Microsoft Windows 8, 10
2. Microsoft Office Professional Plus
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.

**8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)

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

№	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Аудитория, для лекционных занятий	Учебная мебель, компьютерная техника, стационарное или переносное мультимедийное оборудование (129, 131, 133, А305, А307, А508, 239А)
2.	Аудитория, для лабораторных занятий	Аудитория для семинарских занятий, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301, А504, 239А)
3.	Аудитория, для практических занятий	Аудитория для семинарских занятий, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья), презентационной техникой (аудитории: 129, 131, А305, А307, 239А) или переносным демонстрационным оборудованием (аудитории: 133,147, 148, 149, 150, 100С, А3016, А512, А508, 239А)

4.	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, лицензионное программное обеспечение (А504, А506, 239А)
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А301б, А512, А508), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301, А504, 239А)
6.	Аудитория для самостоятельной работы	Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, лицензионное программное обеспечение (читальный зал, 102А)