

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
математического моделирования  
протокол от « 20 » июня 2017 г. №19  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / С.И. Спивак

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

\_\_\_\_\_ / А.М. Ефимов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*Теория случайных процессов и системный анализ*

*Вариативная часть*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) подготовки  
«Математическое моделирование и вычислительная математика»

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) доцент, к.ф.-м.н., доцент	_____ / Абдюшева С.Р.
--	-----------------------

Для приема 2015 г.

Уфа 2017 г.

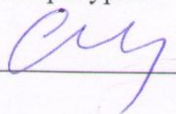
Составитель к.ф.-м.н., доц. Абдюшева С.Р.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры математического моделирования, протокол № 19 от « 20 » июня 2017 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического моделирования, протокол № 8 от « 25 » июня 2018 г.

1. Внесены изменения в список основной литературы.

Заведующий кафедрой



/ Спивак С.И./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. Рейтинг-план дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 11
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 12

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные методы построения математических моделей прикладных задач	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	
	2. Знать современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий.	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.	
Умения	1. Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	
	2. Уметь совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками применения основных методов и моделей как к теоретическим проблемам, так и к задачам формирования выводов по	ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным	

	соответствующим научным исследованиям	исследованиям	
	Владеть методологией применения современного математического аппарата к задачам прикладного характера.	ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория случайных процессов и системный анализ» входит в вариативную часть цикла Б1 Дисциплины (модули).

Дисциплина изучается на *4 курсе в 1 семестре*.

Целью освоения дисциплины "Теория случайных процессов и системный анализ" является: ознакомление с понятиями и методами системного анализа, основами теории случайных процессов, фундаментальная подготовка в области построения и анализа стохастических моделей, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в разнообразных приложениях.

Для освоения дисциплины как предшествующие входные знания и умения необходимы компетенции, сформированные в результате освоения предшествующих дисциплин: математический анализ, функциональный анализ, алгебра, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, методы оптимизации.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Объем дисциплины «Теория случайных процессов и системный анализ» составляет 4 ЗЕТ, или 144 академических часа, в том числе контактная работа с преподавателем 73,2 часа, самостоятельная работа студентов - 36 часов, контроль – 34,8 часа.

### 3. Фонд оценочных средств по дисциплине

#### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-1 - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать основные методы построения математических моделей прикладных задач	Фрагментарные представления об основных методах построения математических моделей прикладных задач	Неполные представления об основных методах построения математических моделей прикладных задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах построения математических моделей прикладных задач	Сформированные систематические представления об основных методах построения математических моделей прикладных задач
Второй этап (уровень)	Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области	Фрагментарные умения собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области	В целом успешное, но не систематическое умение собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области	Сформированное умение собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области
Третий этап (уровень)	Владеть навыками применения основных методов и	Фрагментарное владение навыками применения основных	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое применение навыками применения

	моделей как к теоретическим проблемам, так и к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	методов и моделей как к теоретическим проблемам, так и к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	применение навыками применения основных методов и моделей как к теоретическим проблемам, так и к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	применение навыками применения основных методов и моделей как к теоретическим проблемам, так и к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	основных методов и моделей как к теоретическим проблемам, так и к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
--	---	--	--	--	---

Код и формулировка компетенции ПК-2 - способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	Фрагментарные представления о современном математическом аппарате, фундаментальных концепциях и системных методологиях, международных и профессиональных стандартах в области информацио	Неполные представления о современном математическом аппарате, фундаментальных концепциях и системных методологиях, международных и профессиональных стандартах в области информационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современном математическом аппарате, фундаментальных концепциях и системных методологиях, международных и профессиональных стандартах в	Сформированные систематические представления о современном математическом аппарате, фундаментальных концепциях и системных методологиях, международных и профессиональных стандартов в области

		нных технологий		области информационных технологий	информационных технологий
Второй этап (уровень)	Уметь совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	Фрагментарные умения совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	В целом успешное, но не систематическое умение совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	Сформированное умение совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий
Третий этап (уровень)	Владеть методологией применения современного математического аппарата к задачам прикладного характера	Фрагментарное владение методологией применения современного математического аппарата к задачам прикладного характера	В целом успешное, но не систематическое владение методологией применения современного математического аппарата к задачам прикладного характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методологией применения современного математического аппарата к задачам прикладного характера	Успешное и систематическое владение методологией применения современного математического аппарата к задачам прикладного характера

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкала оценивания:

для экзамена:

- от 0 до 44 баллов – «неудовлетворительно»;
- от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;
- от 60 до 79 баллов – «хорошо»;
- от 80 баллов – «отлично».



**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать основные методы построения математических моделей прикладных задач	ПК-1	Групповой и индивидуальный опрос Экзамен
	2. Знать современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	ПК-2	Групповой и индивидуальный опрос Экзамен
2-й этап Умения	1. Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований в своей области	ПК-1	Домашние задания Лабораторные работы Экзамен
	2. Уметь совершенствовать математический аппарат, фундаментальные и специальные знания на основе информационных технологий	ПК-2	Домашние задания Лабораторные работы Экзамен
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками применения основных методов и моделей как к теоретическим проблемам, так и к задачам формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	ПК-1	Экзамен
	2. Владеть методологией применения современного	ПК-2	Экзамен

	математического аппарата к задачам прикладного характера		
--	--	--	--

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в Приложении № 2.

#### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов.

#### Примерный перечень вопросов для опроса на занятиях и к экзамену.

1. Марковский случайный процесс.
2. Случайный процесс с дискретными состояниями.
3. Случайный процесс с дискретным временем.
4. Случайный процесс с непрерывным временем.
5. Дискретная Марковская цепь.
6. Однородная Марковская цепь.
7. Неоднородная Марковская цепь.
8. Вероятности состояний случайного процесса с дискретным временем после  $k$  шагов (однородный случай).
9. Вероятности состояний случайного процесса с дискретным временем после  $k$  шагов (неоднородный случай).
10. Непрерывная Марковская цепь.
11. Плотность вероятности перехода.
12. Однородный Марковский процесс.
13. Неоднородный Марковский процесс.
14. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний (правило выписывания).
15. Поток событий.
16. Регулярный поток.
17. Простейший поток. Ординарность.
18. Простейший поток. Стационарность.
19. Простейший поток. Без последействия.
20. Предельные вероятности состояний. Условие существования.
21. Нахождение предельных вероятностей состояний системы.
22. Процесс “гибели и размножения”. Общая формула вычисления предельных вероятностей состояний.
23. Понятие системы массового обслуживания.
24. Абсолютная пропускная способность.
25. Основные понятия теории массового обслуживания.
26. Относительная пропускная способность.
27. Условие существования предельного стационарного режима в одноканальной СМО с неограниченной очередью.
28. Условие существования предельного стационарного режима в многоканальной СМО с неограниченной очередью.
29. Замкнутая СМО. Основные характеристики и отличия.
30. Замкнутая СМО, случай одного рабочего.

31. Замкнутая СМО, случай бригады из  $m$  рабочих.

32. СМО со взаимопомощью между каналами..

#### Образец экзаменационного билета

1. Марковский случайный процесс.
2. Виды СМО.
3. Простейший поток.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

#### Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### Групповой и индивидуальный опрос.

Вопросы приведены выше. Опрос проводится в процессе занятий. Правильные и полные ответы оцениваются в 1 балл.

#### Примерные задания для домашних и лабораторных работ.

1. Привести примеры марковского и немарковского процессов.
2. Матрица вероятностей перехода цепи Маркова имеет вид  $P = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,9 \\ 0,8 & 0,2 \end{pmatrix}$ . Распределение по состояниям в момент времени  $t=0$  определяется вектором  $(0,7; 0,3)$ . Найти:

- 1) распределение по состояниям в момент  $t=2$ ;
  - 2) вероятность того, что в моменты  $t=0, 1$  состояния цепи будут соответственно 2, 1;
  - 3) стационарное распределение.
3. Техническое устройство состоит из двух одинаковых узлов, которые могут заменять друг друга. Для работы устройства достаточно, чтобы работал хотя бы один узел. Поток отказов каждого узла - простейший, среднее время работы каждого узла равно  $\bar{t}_o=5$  часов. Отказавший узел сразу же начинает ремонтироваться; среднее время ремонта (восстановления) узла  $\bar{t}_p=1$  час; закон распределения этого времени показательный, поток восстановлений - простейший.

1) Построить граф состояний устройства, написать уравнения Колмогорова для вероятностей состояний.

2) Найти предельные вероятности состояний (не решая уравнений).

3) Найти относительное время безотказной работы устройства (вероятность того, что прибор работает).

4. Имеется простейшая трехканальная СМО с неограниченной очередью. Интенсивность потока заявок  $\lambda=4$  заявки/час, среднее время обслуживания  $t_{обсл}=0,5$  ч. Выгодно ли, имея в виду среднюю длину очереди, объединить все три канала в один, с втрое меньшим средним временем обслуживания?

5. Рабочий обслуживает 6 станков. Каждый станок отказывает с интенсивностью 0.5 отказа в час. Среднее время ремонта 20 минут. Все потоки событий простейшие.

1) Построить граф состояний СМО.

2) Определить характеристики СМО: среднее число занятых рабочих  $\bar{k}$ , абсолютную пропускную способность  $A$ , среднее число неисправных станков  $\bar{w}$ ; найти среднее относительное время простоя рабочего  $P_{пр}$ .

6. Пусть величины  $X_1, \dots, X_N$  образуют цепь Маркова. Показать, что  $(Y_k)_{1 \leq k \leq N}$  - цепь Маркова, где  $Y_k = X_{N-k}$ ,  $k=1, \dots, N$ .

7. Пусть  $Y=\{Y(n)=X(n), n=0, 1, \dots\}$  - марковский процесс. Будет ли марковским процесс  $X=\{X(t) = Y([t]), t \geq 0\}$ , где  $[\cdot]$  - целая часть числа?

8. Пусть дана марковская цепь  $X_n, n \geq 0$ , имеющая переходную матрицу вероятностей за один шаг

$$P = \begin{pmatrix} \alpha & 1-\alpha \\ 1-\alpha & \alpha \end{pmatrix},$$

где  $0 < \alpha < 1$ . Найти стационарное распределение.

9. Пусть  $h: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$  - взаимно однозначное отображение. Показать, что  $Y=\{Y(t)=h(X(t)), t \geq 0\}$  является марковским процессом, если  $X=\{X(t), t \geq 0\}$  - марковский процесс. Построить пример, показывающий, что без предположения о взаимной однозначности отображения  $h$  утверждение не обязано выполняться.

10. Матрица вероятностей перехода цепи Маркова имеет вид  $P = \begin{pmatrix} 0,9 & 0,1 \\ 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}$ . Распределение

по состояниям в момент времени  $t=0$  определяется вектором  $(0,5; 0,5)$ . Найти:

1) распределение по состояниям в момент  $t=2$ ;

2) вероятность того, что в моменты  $t=0, 1$  состояния цепи будут соответственно 2, 2;

3) стационарное распределение.

11. Прибор состоит из трех узлов; поток отказов - простейший, среднее время работы каждого узла равно  $\bar{t}_o=10$  часов. Отказавший узел сразу же начинает ремонтироваться; среднее время ремонта (восстановления) узла  $\bar{t}_p=5$  часов; закон распределения этого времени показательный, поток восстановлений - простейший.

1) Построить граф состояний прибора, разметить его, написать уравнения Колмогорова для вероятностей состояний.

- 2) Найти предельные вероятности состояний (не решая уравнений).
- 3) Найти среднюю производительность прибора, если при трех работающих узлах она равна 100%, при двух - 50%, а при одном и менее прибор вообще не работает.

12. Техническое устройство состоит из двух одинаковых узлов, которые могут заменять друг друга. Для работы устройства достаточно, чтобы работал хотя бы один узел. Поток отказов каждого узла - простейший, среднее время работы каждого узла равно  $\bar{t}_o=5$  часов. Отказавший узел сразу же начинает ремонтироваться; среднее время ремонта (восстановления) узла  $\bar{t}_p=1$  час; закон распределения этого времени показательный, поток восстановлений - простейший.

1) Построить граф состояний устройства, разметить его, написать уравнения Колмогорова для вероятностей состояний.

2) Найти предельные вероятности состояний (не решая уравнений).

3) Найти относительное время безотказной работы устройства (вероятность того, что прибор работает).

**Критерии оценки (в баллах)** Каждое задание оценивается от 0 до 5 баллов в зависимости от трудоемкости.

- 4-5 баллов выставляется студенту, если задание полностью выполнено и аккуратно оформлено;

- 2-3 баллов выставляется студенту, если задание выполнено с ошибками и небрежно оформлено;

- 0-1 баллов выставляется студенту, если задание не выполнено.

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

###### Основная литература:

1. Костевич, Л.С. Исследование операций. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2008. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65217>
2. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с. : табл., схем., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02736-9; То же [Электронный ресурс].- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>

###### Дополнительная литература:

1. Горлач, Б.А. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4865>.
2. Бурда, А.Г. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Бурда, Г.П. Бурда. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 564 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109616>.

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт Росстата [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
2. Microsoft Office

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 501 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 530 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория №526 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №527 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №530 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 501 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №526 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №527 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 530 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 501 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №526 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №527 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 530 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 426 (физико-математический корпус - учебное), читальный зал №2 (физико-математический корпус - учебное)</p>	<p><b>Аудитория № 501</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABAУTEGV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер LogitechWirelessPresenterR400 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304</p> <p><b>Аудитория №526</b> Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p><b>Аудитория №527</b> Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p><b>Аудитория №530</b> Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p><b>Аудитория №426</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Теория случайных процессов и системный анализ на 7 семестр  
(наименование дисциплины)

очная  
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	144/4
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	36
практических/ семинарских	
лабораторных	36
ФКР	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	36
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34,8

Форма контроля:  
экзамен 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Понятие и классификация систем. Системный анализ как метод решения проблем. Понятие случайного процесса. Основные классы случайных процессов.	4		2	6	[1],[2] Доп.литра [1], [2]	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Групповой и индивидуальный опрос
2.	Марковский случайный процесс. Моделирование по схеме марковских случайных процессов. Потоки событий.	14		15	10	[1],[2] Доп.литра [1], [2]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос Лабораторная работа
3.	Применение Марковских процессов для описания систем массового	8		10	10	[1],[2] Доп.литра [1], [2]	Проработка лекционного материала, литературных	Групповой и индивидуальный опрос Лабораторная



	обслуживания. Задачи теории массового обслуживания.						источников. Выполнение домашнего задания.	работа
4.	Классификация систем массового обслуживания и их основные характеристики.	10		10,2	10	[1],[2] Доп.литра [1], [2]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос Лабораторная работа.
	Экзамен				34,8		Проработка лекционного материала, литературных источников.	
	<b>Всего часов:</b>	36		37,2	70,8			

**Рейтинг-план дисциплины****Теория случайных процессов и системный анализ***(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)*

направление подготовки Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика

курс 4, семестр 1(7)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Марковские процессы.</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная и домашняя работа	2	10		<b>20</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Лабораторная работа	5	3		<b>15</b>
<b>Модуль 2. Теория массового обслуживания</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная и домашняя работа	2	10		<b>20</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Лабораторная работа	5	3		<b>15</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов				<b>10</b>
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен				<b>30</b>