

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

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от « 28 » февраля 20 22 г. № 9
Зав. кафедрой _____ / С.А. Мустафина

Согласовано:
Председатель УМК факультета
_____ / А.М. Ефимов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина _____ Теория случайных процессов и системный анализ

_____ Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки

_____ 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профили) подготовки

_____ "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) доцент, к.ф.-м.н., доцент	 / <u>Абдюшева С.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического моделирования, протокол от « 28 » февраля 2022 г. № 9.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Демонстрирует фундаментальные знания, полученные в области теории случайных процессов и системного анализа.
		ОПК-1.2. Умеет использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.	Использует фундаментальные знания, полученные в области теории случайных процессов и системного анализа в профессиональной деятельности.
		ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Обладает навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области теории случайных процессов и системного анализа.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория случайных процессов и системный анализ» входит в обязательную 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.

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.

Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине.

Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Демонстрирует фундаментальные знания, полученные в области теории случайных процессов и системного анализа.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
ОПК-1.2. Умеет использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.	Использует фундаментальные знания, полученные в области теории случайных процессов и системного анализа в профессиональной деятельности.	Фрагментарные умения	Неполные умения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения	Сформированные систематические умения

ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Обладает навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области теории случайных процессов и системного анализа.	Фрагментарные владения	Неполные владения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы владения	Сформированные систематические владения
--	--	------------------------	-------------------	--	---

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Демонстрирует фундаментальные знания, полученные в области теории случайных процессов и системного анализа.	Групповой и индивидуальный опрос Экзамен
ОПК-1.2. Умеет использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.	Использует фундаментальные знания, полученные в области теории случайных процессов и системного анализа в профессиональной деятельности.	Домашние задания Лабораторные работы Экзамен
ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Обладает навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области теории случайных процессов и системного анализа.	Экзамен

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении № 2.

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.

Экзаменационные билеты

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

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.

Критерии оценивания ответа на экзамене (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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационно-образовательные ресурсы в сети «Интернет»

1. Открытые информационные научные ресурсы ведущих научных центров и научных журналов.
2. Международный электронный архив научных статей <http://arxiv.org/>.
3. Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу. <http://univertv.ru/video/matematika/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. <http://elibrary.ru>
5. Общероссийский математический портал. <http://www.mathnet.ru>
6. Информационно-аналитический центр по параллельным вычислениям. <http://parallel.ru/>

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;

- ЭБС «Электронный читальный зал»;
 - БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
 - Научная электронная библиотека;
 - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данны:
- Web of Science;
 - Scopus;
 - Издательство «Taylor&Francis»;
 - Издательство «Annual Reviews»;
 - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»
 - Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
 - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
 - справочно-правовая система Консультант Плюс;
 - справочно-правовая система Гарант.

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>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 501 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 530 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №526 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №527 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №530 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: 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>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 501 (физико-математический корпус - учебное), аудитория №526 (физико-</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 501</p> <p>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 style="text-align: center;">Аудитория №526</p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p style="text-align: center;">Аудитория №527</p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p style="text-align: center;">Аудитория №530</p> <p>Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p style="text-align: center;">Аудитория №426</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №2</p> <p>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>

математический корпус - учебное), аудитория №527 (физико- математический корпус - учебное), аудитория № 530 (физико- математический корпус - учебное) 5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 426 (физико- математический корпус - учебное), читальный зал №2 (физико- математический корпус - учебное)		
---	--	--

Приложение № 1

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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 самостоятельн ой 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		9	10	[1],[2] Доп.литра [1], [2]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос Лабораторная работа.
	Экзамен			1,2	34,8	[1],[2] Доп.литра [1], [2]	Проработка лекционного материала, литературных источников.	
	Всего часов:	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
Модуль 1. Марковские процессы.			0	35
Текущий контроль				
1. Аудиторная и домашняя работа	2	10		20
Рубежный контроль				
1. Лабораторная работа	5	3		15
Модуль 2. Теория массового обслуживания			0	35
Текущий контроль				
1. Аудиторная и домашняя работа	2	10		20
Рубежный контроль				
1. Лабораторная работа	5	3		15
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов				10
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен				30