

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НЕПРЕРЫВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ
Кафедра прикладной математики факультета математики и
компьютерных наук

Образовательная программа

01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки

Математическое моделирование и вычислительная математика

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *Базовый*

Махачкала, 2017

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Непрерывные математические модели» входит в *базовую* часть образовательной программы *магистратуры* по направлению 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов понимания проблематики современного состояния прикладной математики и информатики, актуальных задач, методов их решения и путей развития прикладной математики как науки.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК-1; профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

| Семес тр | Учебные занятия | | | | | | СРС, в том числе экза мен | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен |
|-------------|--|--------------------------|-----------------------------|-----|------------------|--|---------------------------------------|--|
| | в том числе | | | | | | | |
| | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | |
| | Всег о | из них | | | | | | |
| Лекц ии | | Лабораторн ые занятия | Практиче ские занятия | КСР | консульта ции | | | |
| 1 | 144 | 6 | | 26 | | | 112 | Экзамен |
| | | | | | | | | |

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения курса «Непрерывные математические модели» является введение студентов в проблематику прикладной математики и информатики в области эволюции и принципов построения математических моделей,

инфокоммуникационных технологий и экспертных; закрепление студентами ряд понятий изученных в курсах.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Непрерывные математические модели» входит в *базовую* часть цикла образовательной программы *магистратуры* по направлению 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Курс «Непрерывные математические модели» вводится после изучения дисциплин алгебра, информатика, математический анализ, дифференциальные уравнения, так как для успешного усвоения этого курса студентам необходимы знания по указанным дисциплинам.

Основной целью дисциплины «Непрерывные модели» является введение учащихся в историю и в проблематику основы новой методологии научных исследований, сущность которой состоит в замене исходного объекта - информационно-телекоммуникационной системы – его математической моделью и ее анализе на базе современного аппарата непрерывного моделирования с использованием теории случайных процессов восстановления, теории марковских процессов.

Задачей дисциплины является формирование у студентов понимания проблематики математического моделирования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

а) общекультурных (ОК):

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1).

б) профессиональных (ПК):

- способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);

- способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2);

- способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);

- способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4).

| Компетенции | Формулировка компетенции из ФГОС ВО | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) |
|-------------|---|---|
| ОК-1 | Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | <p>Знать: классические методы абстрактного мышления, анализа, синтеза.</p> <p>Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать.</p> <p>Владеть: навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза.</p> |
| ПК-1 | Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива. | <p>Знать: классические методы проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> <p>Уметь: проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> <p>Владеть: навыками проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> |
| ПК-2 | Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. | <p>Знать: методы, как разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>Уметь: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>Владеть: методами разработок и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.</p> |
| ПК-3 | Способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для | <p>Знать: как разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и</p> |

| | | |
|-------------|--|---|
| | решения задач научной и проектно-технологической деятельности. | проектно-технологической деятельности. Уметь: разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности. Владеть: методами разработок и применения математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности. |
| ПК-4 | Способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности. | Знать: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности. Уметь: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности. Владеть: методами разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности. |

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

| № п/п | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточно й аттестации (по семестрам) |
|--|---|---------|-----------------|--|-------------|-----|--------------|--|
| | | | | лк | Пра тич. | ксп | Сам. раб. | |
| Модуль 1. Построение непрерывных математических моделей и их исследование | | | | | | | | |
| 1 | Цель математического моделирования и построение содержательной модели . | 1 | 1-2 | 2 | | | 6 | Индивидуальный, фронтальный опрос. |
| 2 | Исследование математической модели. | 1 | 3-4 | 2 | | | 6 | Индивидуальный, фронтальный опрос. |
| 3 | Анализ полученных результатов и коррекция модели. | 1 | 5-6 | 2 | | | 8 | Индивидуальный, фронтальный опрос. |
| 4 | Классификация математических моделей. | 10 | 7-8 | | 2 | | 8 | Индивидуальный, фронтальный опрос. |
| | Итого: | | | 6 | 2 | | 28 | |
| Модуль 2. Непрерывные математические модели экономики и экологии | | | | | | | | |
| 5 | Непрерывные математические модели экономики | 1 | 9-10 | | 6 | | 12 | Индивидуальный, фронтальный опрос. |
| 6 | Непрерывные математические модели экологии | 1 | 11-12 | | 6 | | 12 | Индивидуальный, фронтальный опрос |
| | Итого | | | | 12 | | 24 | |
| Модуль 3. Непрерывные математические модели биологии и финансовых процессов | | | | | | | | |
| 7 | Непрерывные математические | 1 | 13-14 | | 6 | | 12 | Индивидуальный, фронтальный |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|-------|----------|----|-----------|------------|-----------------------------------|
| | модели биологии | | | | | | | опрос. |
| 8 | Непрерывные математические модели финансовых процессов | 1 | 15-16 | | 6 | | 12 | Индивидуальный, фронтальный опрос |
| | Итого: | | | | 12 | | 24 | |
| Модуль 4. Подготовка к экзамену | | | | | | | | |
| 9 | Подготовка к экзамену | | | | | | 36 | |
| | Итого: | | | 6 | | 24 | 112 | всего 144 |

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Курс « Непрерывные математические модели» разбит на модули и темы. Ниже приводится содержание этого курса.

Модуль 1. Построение непрерывных математических моделей и их исследование .

Тема 1. Цель математического моделирования и построение содержательной модели .

Формулировка задачи и конкретные цели исследования. Содержательные модели и их иерархия. Анализ исследуемой системы и ее декомпозиция.

Тема 2. Исследование математической модели.

Решение математической модели. Методы анализа размерности величин. Метод усреднения.

Тема 3. Анализ полученных результатов и коррекция модели.

Верификация модели. Анализ полученных результатов и коррекция модели.

Тема 4. Классификация математических моделей.

Различные подходы к классификации математических моделей.

Линейные и нелинейные модели, статистические и динамические модели, дискретные и непрерывные модели.

Модуль 2. Непрерывные математические модели экономики и экологии

Тема 5. Непрерывные математические модели экономики.

Динамические модели макроэкономики. Модель Солоу и его исследование. Учет запаздывания при построении модели Солоу. Односекторный модель оптимального экономического роста.

Тема 6. Непрерывные математические модели экологии.

Основные принципы моделирования экологических процессов. Различные модели загрязнения водных и воздушных сред и их исследование. Учет запаздывания при построении моделей экологических процессов.

Модуль 3. Непрерывные математические модели биологии и финансовых процессов

Тема 7. Непрерывные математические модели биологии.

Основные принципы построения биологических моделей. Модель "хищник и жертва" и его исследование. .

Тема 8. Непрерывные математические модели финансовых процессов.

Объекты исследования финансовой эконометрики. Гипотезы финансовой эконометрики. Модели ГСБ-1. Броуновское движение. Модели финансовых процессов с изменяющейся вариацией.

5. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий: самостоятельный подбор материала по поставленным преподавателем темам, работа с тематическими слайдами и тестовыми заданиями на компьютере и др. Предусматривается применение современных обучающих технологий, электронных учебно-методических комплексов и электронных учебников, а также компьютерная презентационная техника. Для этого на факультете математики и компьютерных наук имеются специальные, оснащенные такой техникой классы лекционных аудиторий. При

кафедре прикладной математики функционирует студенческая научно – исследовательская лаборатория «Математическое моделирование», оснащенное 5 новыми ПК, презентационной и другой оргтехникой.

При проведении занятий кроме указанных средств используются также интернет ресурсы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к контрольным работам.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Подготовка к зачету.

| № | Виды самостоятельной работы | Вид контроля | Учебно-методич. обеспечения |
|---|---|--|--------------------------------------|
| 1 | Проработка учебного материала по конспектам лекций, основной и рекомендуемой учебной литературе | Устный опрос по разделам дисциплины | См. разделы 6.2, 8 данного документа |
| 2 | Подготовка к отчетам по лабораторным работам | Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной | См. разделы 6.2, 8 данного документа |

| | | | |
|---|--------------------------|---|--|
| | | работе | |
| 4 | Подготовка к коллоквиуму | Промежуточная аттестация в форме контрольной работы | См. разделы 6.2, 7.3 данного документа |
| 5 | Подготовка к зачету | Устный опрос, либо компьютерное тестирование | См. разделы 6.2, 8 данного документа |

Текущий контроль: проверка домашних работ.

Промежуточная аттестация: контрольная работа, коллоквиум.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу практических занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня усвоения тем. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения домашних заданий.

Промежуточный контроль проводится в форме коллоквиума, в которых содержатся теоретические вопросы.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного зачета, либо в форме тестирования.

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка «хорошо» ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка «удовлетворительно» ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение

материалом.

6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине.

Вопросы для самостоятельного изучения по конкретным разделам (модулям) приведены в п. 4.3 настоящей Программы. В пункте 7.3 приведены типовые контрольные работы и вопросы к зачету по методам оптимизации.

Задания для проверочной работы, самостоятельной работы, домашние задания содержатся в пособиях, указанных в списке учебной литературы.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Перечень вопросов к экзамену.

1. Цели математического моделирования.
2. Непрерывные математические модели биологии.
3. Исследование математических моделей.
4. Непрерывные математические модели экологии.
5. Анализ полученных результатов и коррекции математических моделей.
6. Непрерывные математические модели экономики.
7. Классификация математических моделей.
8. Непрерывные математические модели финансовых процессов.
9. решение математических моделей.
10. Основные принципы построения биологических моделей.
11. Дискретные и непрерывные математические модели.
12. Динамические модели макроэкономики. Модель Солоу и его исследование.
13. Линейные и нелинейные математические модели.
14. основные принципы построения моделей финансовых процессов.
15. Статические и динамические математические модели.

16. Учет запаздывания при построении экологических математических моделей.
17. Конкретные цели построения математических моделей.
18. Модели ГСБ.
19. Учет запаздывания при построении модели Солоу.
20. Модель «хищник и жертва».

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

| Компетенция | Знания, умения, навыки | Процедура освоения |
|-------------|---|--------------------|
| ОК-1 | <p>Знать: классические методы абстрактного мышления, анализа, синтеза.</p> <p>Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать.</p> <p>Владеть: навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза.</p> | экзамен |
| ПК-1 | <p>Знать: классические методы проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> <p>Уметь: проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> <p>Владеть: навыками проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> | экзамен |

| | | |
|------|--|---------|
| ПК-2 | <p>Знать: методы, как разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>Уметь: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>Владеть: методами разработок и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.</p> | экзамен |
| ПК-3 | <p>Знать: как разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>Уметь: разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>Владеть: методами разработок и применения математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> | экзамен |
| ПК-4 | <p>Знать: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели</p> | экзамен |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.</p> <p>Уметь: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.</p> <p>Владеть: методами разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.</p> | |
|--|--|--|

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу».

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|---|--|--|--|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | <p>Знать: классические методы абстрактного мышления, анализа, синтеза.</p> <p>Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать.</p> <p>Владеть: навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза.</p> | Демонстрирует слабые знания классических методов абстрактного мышления, анализа, синтеза | Может формулировать задачи и способы их достижения | Может эффективно применять классические методы абстрактного мышления, анализа, синтеза |

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива».

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|---|--|---|---|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | <p>Знать: классические методы проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> <p>Уметь: проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> <p>Владеть: навыками проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> | <p>Демонстрирует слабые знания классических методов проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> | <p>Демонстрирует хорошие знания классических методов проведения научных исследований и получения новых научных и прикладных результатов самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> | <p>Может эффективно проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач».

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|---|---|---|---|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | <p>Знать: методы, как разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>Уметь: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.</p> <p>Владеть: методами разработок и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач.</p> | Имеет неполное представление о методах, как разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. | Допускает неточности в понимании, как разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. | Демонстрирует четкое представление о методах, как разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач. |

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической

деятельности».

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|--|--|--|---|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | <p>Знать: как разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>Уметь: разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>Владеть: методами разработок и применения математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> | Демонстрирует слабое умение разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности. | Может разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности. | Может эффективно разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности. |

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности».

| Уровень | Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать) | Оценочная шкала | | |
|-----------|--|---|---|--|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Пороговый | <p>Знать: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.</p> <p>Уметь: разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.</p> <p>Владеть: методами разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности.</p> | Имеет неполное представление, как надо разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности. | Допускает неточности при разработке и анализе концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности. | Демонстрирует четкое представление об основах разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности. |

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

1. Построение непрерывных математических моделей и их исследование .
2. Исследование математической модели.
3. Анализ полученных результатов и коррекция модели.
4. Классификация математических моделей.
5. Непрерывные математические модели экономики.
6. Непрерывные математические модели экологии.
7. Непрерывные математические модели биологии.
8. Непрерывные математические модели финансовых процессов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 30 % и промежуточного контроля – 70 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная работа - 40 баллов,

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

а) основная литература:

1. Кузнецов В.Л. Математическое моделирование: Учебное пособие , т.1. М: МГТУГА, 2003, - 78 с.
2. Башарин Г.П., Гайдамака Ю.В., Самуйлов К.Е., Яркина Н.В. Модели для анализа качества обслуживания в сетях связи следующего поколения (Уч. пособие). М.: Изд-во РУДН, 2008. – 137 с.: ил.
3. Башарин Г.П. Лекции по математической теории телетрафика. М.: Изд-во

РУДН. 3-е изд. 2009. – 342 с.

4. Наумов В.А., Самуйлов К.Е., Яркина Н.А. Теория телетрафика мультисервисных сетей. М.: Изд. РУДН, 2008. – 191 с.

5. Летников А.И., Пшеничников А.П., Гайдамака Ю.В., Чукарин А.В. Системы сигнализации сетей коммутации каналов и коммутации пакетов: Уч. пособие для вузов. – М.: Изд во МТУСИ, 2008. – 195 с.: ил.

6. Тихо

миров Н.П., Дорохина Е.Ю. Эконометрика. М: Экзамен, 2003 - 510 с.

б) дополнительная литература:

1. Башарин Г. П., Гайдамака Ю. В., Самуйлов К. Е. Яркина Н. В. Управление качеством и вероятностные модели функционирования сетей связи следующего поколения. Учебное пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 157 с.: ил.

2. Степанов С.Н. Основы телетрафика мультисервисных сетей связи. М.: Изд. «Эко-Трендз», 2010. – 392 с.

3. Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 288 с.

4. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи СПб: БХВ-Петербург. -2010. – 400 с.

5. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Самсонов М.Ю. и др. Сети следующего поколения NGN М.: Эко-Трендз. 2009. – 424 с.

6. Гольдштейн Б.С., Гольдштейн А.С. SoftSwitch. СПб.: БХВ – Санкт-Петербург. 2006. 368 с.: ил.

7. Деарт В.Ю. Мультисервисные сети связи. – М.: Инсвязьиздат, 2007. –166 с.

8. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория массового обслуживания: Учебник. М.: Изд-во РУДН, 1995. – 529 с., ил.

10. Теория массового обслуживания. Пер. с англ. Под ред. В.И. Неймана // М.: Машиностроение, 1979. – 452 с

11. Корнышев Ю.Н., Пшеничников А.П., Харкевич А.Д. Теория телетрафика. Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1996. – 272 с.

12. Кучерявый А.Е., Цуприков А.Л. Сети связи следующего поколения. – М.: ФГУП ЦНИИС, 2006. – 280 с.

13. Соколов Н.А. Телекоммуникационные сети. Монография. – М.: Альварес Паблишинг, 2004.

14. Телекоммуникационные системы и сети: Уч. пособие. В 3-х т. Том 3. – Мультисервисные сети / Величко В.В. и др. / под ред. проф. Шувалова В.П.– М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 592 с.

15. Харин Ю.С., Малюгин В.И., Кирлица В.П. и др. Основы имитационного и статистического моделирования. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 288 с.

16. Хрущева И.В., Щербаков В.И., Леванова Д.С. Основы математической

статистики и теории случайных процессов.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Федеральный портал российское образование <http://edu.ru>;
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru/?q=node/256>;
3. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://catalog.iot.ru/index.php>;
4. Электронная библиотека <http://elib.kuzstu.ru>.
5. <http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва
6. <http://www.mathnet.ru/> - общероссийский математический портал
7. <http://www.lib.mexmat.ru> – электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
8. <http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons
9. <http://www.sciencedirect.com/> - научные журналы издательства Elsevier

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов лекционных занятий в течении семестра. В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем обращаться к литературе, рекомендуемой к данному курсу.

Рекомендуется самостоятельно повторять материал, пройденный во время лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства: пакеты для решения задач Mathcad, MS Office.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий.