



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
д.ф.-м.н., профессор, академик РАН, Гусев
М.А.

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«23» июня 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующая (ий) кафедрой
информатики, математического и
компьютерного моделирования
(название кафедры)



(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)

«23» июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории систем и системный анализ

09.03.03 Прикладная информатика

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3,4
лекции 54 час.
практические занятия 90 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. _____ / пр. _____ / лаб. _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 144 час.
в том числе с использованием МАО 118 час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы (количество) --
курсовая работа / курсовой проект -- семестр
зачет 3 семестр
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 28.01.2016 № 01-16.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры _____
протокол № 22 от « 23 » _____ июня _____ 2017 г.

Заведующий кафедрой _____ профессор, д.ф.-м.н., Чеботарев А.Ю.

Составитель: _____ профессор, Гусев М.А.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Чеботарев А.Ю.
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Чеботарев А.Ю.
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа по дисциплине «Основы теории систем и системный анализ» разработана для студентов 2 курса специальности 09.03.03 «Прикладная информатика». Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 академических часа: лекционные занятия – 54 академических часов, лабораторные работы – 90 академических часов, самостоятельная работа – 72 академических часа, подготовка к экзамену – 36 академических часов.

Дисциплина охватывает следующие разделы: алгоритмы обработки данных по результатам мониторинга, синергетические эффекты в сложных системах. Дисциплина «Основы теории систем и системный анализ» входит в блок дисциплин вариативной части.

Дисциплина преподается на основе знаний студентов по математическому анализу, линейной алгебре, дифференциальным уравнениям, дискретной математике, теории вероятностей и математической статистике. При ее изложении учитывается необходимость применения полученных знаний для составления алгоритмов обработки данных и их программирования, анализа сетей передачи данных и анализа сложных систем.

Цель: приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований образовательных стандартов для подготовки к изучению дисциплин-коррективов и к решению прикладных задач.

Задачи: получение студентами знаний основных математических понятий, формул, утверждений и алгоритмов решения задач; формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: предметные, по математическому анализу, линейной алгебре, теории дифференциальных уравнений, дискретной математике, теории вероятностей и математической статистике.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Знает	методы и модели теории систем и системного анализа; закономерности функционирования и развития систем.
	Умеет	применять методы системного анализа на математическом и алгоритмическом уровнях; применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач и создавать их программные прототипы.

	Владеет	способностью проводить системный анализ прикладной области и выбирать методы моделирования систем; приёмами формализованного представления и моделирования систем.
ПК-1 Способностью проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	Знает	методы описания систем, методов моделирования систем для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.
	Умеет	обобщать и анализировать информацию, проводить системный анализ прикладной области.
	Владеет	способностью применять методы и технологии системного анализа для задач проектирования
ПК-6 Способностью собирать детальную информацию для формализации требований пользователей заказчика	Знает	основные понятия и термины для математического описания- экономических и прикладных задач.
	Умеет	самостоятельно выбирать методы моделирования явлений и объектов,- относящиеся к сфере профессиональной деятельности; разрабатывать и использовать методику системного анализа для выявления и формализации потребностей предприятий и формирования требований к информационным системам.
	Владеет	способностью применять технологии структурного анализа и производить самостоятельный выбор методов и способов решения.
ПК-27 Способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Знает	основные понятия, определения, утверждения и методы решения задач системного анализа
	Умеет	применять знания основных понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач системного анализа
	Владеет	навыками самостоятельного выбора метода решения задач, доказательства основных утверждений

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА *Лекционные занятия (54 час.)*

1 семестр

Раздел 1. Алгоритмы обработки данных по результатам мониторинга

Тема 1. Алгоритмы обработки данных по результатам мониторинга сложных систем и их вычислительная сложность (6 час.)

Алгоритмы классификации применительно к сложным системам. Алгоритмы распознавания образов применительно к сложным системам. Вычислительная сложность алгоритмов обработки данных.

Тема 2. Практические примеры обработки данных (10 час.)

Обработка данных акустического мониторинга в горных выработках. Обработка данных по белковым сетям в биоинженерии. Алгоритм обработки заготовки поверхностей детали.

Тема 3. Выделение узких мест в сложных системах. (8 час.)

Алгоритмы выделения узких мест в сложных системах, представимых планарными графами. Алгоритм распознавания экстремальных значений метеорологических параметров и его применения в медицинской географии и рыбной промышленности. Алгоритмы классификации системы объектов по матрице сходства. Алгоритм классификации вершин ориентированного графа по отношению циклической эквивалентности.

Раздел 2. Синергетические эффекты в сложных системах

Тема 1. Понятие синергетического эффекта (6 час.)

Показатели эффективности сложных систем. Воздействие объединения изолированных систем на показатели эффективности. Воздействие разделения сложной системы на подсистемы на показатели эффективности.

Тема 2. Теоретико-графовые методы оценки синергетических эффектов (6 час.)

Асимптотические формулы для вероятности несвязности планарного графа с высоконадежными ребрами. Применение понятия графа двойственного планарному графу к асимптотической оценке вероятности несвязности графа.

2 семестр

Тема 3. Синергетические эффекты в прикладных задачах (9 час.)

Синергетические эффекты в системах массового обслуживания с очередью. Применение к проекту контейнерного терминала в Находке. Синергетические эффекты в системах массового обслуживания с отказами. Применение к проектам систем связи пятого поколения. Синергетические эффекты в системах перемешивания примеси на отрезке с отражающими границами. Применение к проектированию прямого двигателя. Синергетические эффекты в моделях стохастической геометрии. Применение к оценке качества напыления в порошковой металлургии.

Тема 4. Вероятностные методы оценки синергетических эффектов (9 час.)

Оценка вероятности обнаружения постороннего объекта аппаратами с локаторами кругового действия как решение задачи Бюффона. Оценка минимального числа аппаратов с локаторами кругового обзора по обнаружению постороннего объекта при защите сетевой структуры. Вычисление оценки вероятности отказа в многоканальной системе массового обслуживания с числом каналов пропорциональным устремляющейся к бесконечности интенсивности входного потока. Оценка характерного времени диффузионного перемешивания примеси на отрезке с отражающимися границами.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (90 час.)

1 семестр

Лабораторные работы 1 - 3. Знакомство с различными классическими графовыми алгоритмами, которые необходимы для данного курса (6 час.)

Лабораторные работы 4 - 6. Применение алгоритмов статистического моделирования для решения различных задач(6 час.).

Лабораторные работы 7 - 9. Расчет малых колебаний в консервативной системе со связями на основе уравнений Лагранжа и с использованием матричных методов. Защита алгоритмов по пройденным темам (6 час.)

2 семестр

Лабораторные работы 1, 2. Алгоритм быстрого преобразования Фурье(4 час.)

Лабораторные работы 3, 4. Оригинальный алгоритм выделения компонент связности в неориентированном графе(4 час.)

Лабораторные работы 5, 6. Оригинальный алгоритм выделения классов циклически эквивалентных вершин в ориентированном графе (4 час.)

Лабораторные работы 7, 8. Алгоритм интервального распознавания образов и его применения в метеорологии (4 час.).

Лабораторные работы 9, 10. Алгоритм прогнозирования события по данным акустического мониторинга горной выработки (4 час.)

Лабораторные работы 11, 12. Алгоритм построения акустически активной зоны по данным акустического мониторинга горной выработки (4 час.)

Лабораторные работы 13 - 15. Обработка данных по белковым сетям в биоинженерии (6 час.)

Лабораторные работы 16 - 19. Защита составленных программ по пройденным алгоритмам (8 час.).

Лабораторная работа 20. Вычислительные эксперименты по оценке синергетического эффекта в многолинейной системе массового обслуживания с очередью (2 час.)

Лабораторная работа 21. Вычислительные эксперименты по оценке синергетического эффекта в многолинейной системе массового обслуживания с отказами. (2 час.).

Лабораторные работы 22, 23. Решение задачи о диффузионном перемешивании примеси на отрезке с отражающими концами. (4 час.)

Лабораторные работы 24, 25. Алгоритм моделирования аномальной диффузии на отрезке с отражающими концами.(4 час.)

Лабораторная работа 26. Алгоритм определения количества узлов целочисленной квадратной решетки в круге большого радиуса (2 час.).

Лабораторная работа 27. Задача Бюффона (2 час.).

Лабораторные работы 28, 29. Применение задачи Бюффона к вычислению вероятности обнаружения постороннего объекта аппаратами с установленными локаторами кругового обзора (4 час.).

Лабораторные работы 30, 31. Алгоритмы решения задачи защиты сетевой структуры аппаратами с установленными локаторами кругового обзора (4 час.)

Лабораторные работы 32 - 36. Защита составленных программ по пройденным алгоритмам (8 час.).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом: изучение теоретического материала, составление программ по пройденным алгоритмам, подготовка к зачету и экзамену.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы теории систем и системный анализ» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль		промежуточная аттестация
1 семестр					
1	Разделы 1, 2	ОПК-2, ПК-1, ПК-6, ПК-7	Знает		Вопросы к зачету
			Умеет	Защита изученных алгоритмов по пройденному материалу	
			Владеет		Вопросы к зачету
2 семестр					
1	Раздел 2	ОПК-2, ПК-1, ПК-6, ПК-7	Знает		Вопросы к экзамену
			Умеет	Защита составленных программ по пройденному материалу	
			Владеет		Вопросы к экзамену

Вопросы на зачет и экзамен, вариант задания для самостоятельной работы одного студента, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Основная литература
(электронные и печатные издания)**

1. Базы данных : в 2 кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/929256>
2. И.В. Зубов. Методы анализа динамики управляемых систем. М.: Физматлит, 2003. -224 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-59351&theme=FEFU2>
3. С.Н. Жиганов. Анализ динамических систем: учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 202 с.<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-72794&theme=FEFU>
4. Ю. Б. Дробот, М. С. Жукова. Анализ сетевых моделей в системе Maple. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009. 83 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:303078&theme=FEFU>
4. Михайлов Г.А., Войтишек А.В. Статистическое моделирование. Методы Монте-карло. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: ИздательствоЮрайт, 2018. 371 с. biblio-online.ru/viewer/8365BAAE-9AD1-41C9-B9AB-FE76294A1034/statisticheskoe-modelirovanie-metody-monte-karlo

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. А.В. Печинкин. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов. Москва: Физматлит, 2005. 295 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:675418&theme=FEFU>
2. В. М. Бухштабер, Е. А. Зеленюк, А. А. Зубенко. Конструирование интерактивных систем анализа данных. М.: Финансы и статистика, 1989. 119 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:26359&theme=FEFU>
3. Г.Ш. Цициашвили, А.Б. Талалаева. Краткий курс теории вероятностей для прикладных специальностей: учебник для вузов. Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2000. 110 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:12641&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. matburo.ru
2. stu.sernam.ru
3. znanium.com
4. exponenta.ru

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий: учебные занятия, самостоятельная работа, промежуточная аттестация.

В рамках реализации учебной дисциплины «Основы теории систем и системный анализ» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекционные и

лабораторные занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом: изучение теоретического материала, составление программ по изученным алгоритмам, подготовка к экзамену и зачету.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе. Необходимо разобрать основные алгоритмы решения задач и иметь представления о возможных их практических применениях.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является составление программ, соответствующих изученным темам.

Промежуточная аттестация затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к зачету и экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса и основных методов решения изученных задач.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Доска, маркер, персональные ноутбуки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Основы теории систем и системный анализ»
09.03.03 Прикладная информатика**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1 семестр				
1	После изучения раздела 1	Подготовка к защите изученных алгоритмов	34	Защита
2	Зачетная неделя	Подготовка к зачету	20	Зачет
2 семестр				
1	При изучении раздела 2	Защита составленных программ	18	Защита
2	Экзаменационная сессия	Подготовка к экзамену	36	Экзамен

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом: изучение теоретического материала, составление программ по изученным алгоритмам (индивидуальные задания), подготовка к экзамену и зачету.

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе. Необходимо разобрать основные алгоритмы решения задач и иметь представления о возможных их практических применениях.

Следующим этапом самостоятельной работы студента является составление программы, соответствующей изученной теме.

Промежуточная аттестация затрагивает весь материал учебного семестра. При подготовке к зачету и экзамену стоит обратить внимание на тренировку способности устного изложения сути вопроса и основных методов решения изученных задач.

Индивидуальные задания

Выполнение индивидуального задания призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений. В учебном семестре индивидуальные задания выполняются по изученным разделам студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Примерный вариант индивидуального задания для одного студента приведен ниже.

Образец задания для одного студента на 2-ой семестр.

1. Запрограммировать алгоритм Флойда по вычислению минимальных длин путей в орграфе.
2. Запрограммировать алгоритм кластеризации вершин неориентированного графа.
3. Реализовать алгоритм распознавания интервального распознавания образов на реальных метеорологических данных.
4. Построить алгоритм статистического моделирования аномальной диффузии

на отрезке с отражающими границами.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основы теории систем и системный анализ»
09.03.03 Прикладная информатика

Форма подготовки очная

Владивосток
2018

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Основы теории систем и системный анализ»**

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине «Основы теории систем и системный анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме защиты изученных алгоритмов и составленных по ним программ.

Индивидуальные задания

Выполнение индивидуального задания призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений. В учебном семестре индивидуальные задания выполняются по изученным разделам студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий. Примерный вариант индивидуального задания для одного студента приведен ниже.

Образец задания для одного студента на 2-ой семестр.

1. Запрограммировать алгоритм Флойда по вычислению минимальных длин путей в орграфе.
2. Запрограммировать алгоритм кластеризации вершин неориентированного графа.
3. Реализовать алгоритм распознавания интервального распознавания образов на реальных метеорологических данных.
4. Построить алгоритм статистического моделирования аномальной диффузии на отрезке с отражающими границами.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине. Если в течение учебного семестра студент не выполнил минимальные требования для допуска к промежуточной аттестации, то ему необходимо согласовать с ведущим преподавателем время для выполнения указанных требований для допуска на экзамен.

Промежуточная аттестация в 1 семестре проводится в устной форме в виде зачета, а во 2 семестре в устной форме в виде экзамена.

На зачете (экзамене) студент в ходе ответа на вопросы должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, вывести необходимую формулу. После ответа студента преподаватель вправе задать дополнительные вопросы по программе дисциплины. На основе полученных ответов на вопросы преподаватель оценивает студента.

Критерии выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

1 семестр

«Зачтено» ставится студенту, если он ответил верно на два вопроса, заданных

ведущим преподавателем;

«**Не зачтено**» если он не ответил правильно на два вопроса, заданных ведущим преподавателем и на два дополнительных вопроса.

2 семестр

Оценка «3»выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при ответе;

Оценка «4»выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения

Оценка «5»выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними знаниями в предметной области.

Вопросы на зачет (1 семестр).

1. Определение акустически активной зоны.
2. Прогнозирование событий в горной выработке.
3. Иерархическая классификация ориентированного графа с циклически эквивалентными вершинами.
4. Быстрое преобразование Фурье.
5. Малые колебания в консервативной системе со связями.
6. Интервальное распознавание образов.
7. Кластеризация ориентированного графа.
8. Разрезы в планарных графах.

Вопросы на экзамен (2 семестр).

1. Синергетические эффекты в системе массового обслуживания с очередью.
2. Синергетические эффекты в системе массового обслуживания с отказами.
3. Применение синергетических эффектов в системах с отказами к распределению приборов между различными потоками заявок.
4. Синергетические эффекты в системе перемешивания примеси на отрезке с отражающими границами.
5. Синергетические эффекты в моделях стохастической геометрии.
6. Оценка вероятности обнаружения постороннего объекта аппаратами с локаторами кругового действия как решение задачи Бюффона.
7. Оценка минимального числа аппаратов с локаторами кругового обзора по обнаружению постороннего объекта при защите сетевой структуры.

8. Вычисление оценки вероятности отказа в многоканальной системе массового обслуживания с числом каналов пропорциональным устремляющейся к бесконечности интенсивности входного потока.
9. Оценка характерного времени перемешивания примеси на отрезке с отражающимися границами в модели аномальной диффузии.
10. Построение алгоритма обработки поверхностей детали в инженерной практике.