

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.5.2 «Методы и средства анализа информационных систем»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль, специализация): **Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.В. Сорокин
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	Л.И. Сучкова

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	- основные программные средства, применяемые для решения различных прикладных задач, включая задачи анализа информационных систем, и технологии их использования; - методики использования программных средств для анализа и синтеза объектов профессиональной деятельности, в том числе для анализа информационных систем.	выбирать и применять программные средства для решения практических задач, включая задачи анализа информационных систем	технологиями использования программных средств для решения практических задач, включая задачи анализа информационных систем
ПК-1	способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"	модели компонентов информационных систем, применяемых для их анализа		
ПК-3	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	- типовые проектные решения, используемые для сравнительного анализа; -методы расчета и моделирования компонентов программно-технического обеспечения с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, в том числе методы анализа информационных систем.	- обосновывать принимаемые проектные решения, в том числе с использованием методов анализа информационных систем; - составлять описания проведенных исследований, а также отчеты по результатам исследований и разработок, в том числе по анализу информационных систем.	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Вычислительная математика, Дискретная математика, Информационные процессы и системы, Математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Микропроцессорные системы, Основы моделирования, Программирование, Программные пакеты для математических расчетов, Сети и телекоммуникации, Теория вероятностей и математическая статистика, ЭВМ и периферийные устройства
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Информационно-измерительные и управляющие системы, Основы научных исследований, Системы и сети связи, Технологическая (вторая производственная практика)

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	22	22	0	64	54

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (22ч.)

1. Определение и классификация информационных систем. Подходы к анализу {лекция-пресс-конференция} (4ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8] Определение

информационной системы (ИС). Классификация информационных систем. Автоматизированные информационные системы. Обзор методов и средств анализа информационных систем на основе SADT-диаграмм (методологии IDEF0, диаграмм потоков данных (DFD), диаграмм «сущность-связь» (ERD), UML-диаграмм (диаграмм взаимодействия (Interaction)), сетей Петри. В дальнейшем для ведения расчетов предполагается использование средств пакета Scilab или Visual Studio. В результате изучения данной дисциплины студенты будут знать основные программные средства и методики их использования для решения задач анализа информационных систем, модели компонентов информационных систем, применяемых для их анализа, типовые проектные решения, используемые для сравнительного анализа, методы с анализа информационных систем, с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований. Студенты будут уметь выбирать и применять программные средства для решения задач анализа информационных систем, обосновывать принимаемые проектные решения с использованием методов анализа информационных систем, составлять описания проведенных исследований, а также отчеты по результатам исследований и разработок по анализу информационных систем. Будут владеть технологиями использования программных средств для решения задач анализа информационных систем.

2. Анализ информационных систем. Описание системы как «черного ящика». Декомпозиция систем. {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[2,4,5,6,7,8]

Реализация модели типа «черный ящик» в виде «вход – выход» различными способами. Модели, в которых измеряются количество входных и выходных воздействий, выбираются последовательности входных воздействий, случайных и направленных и формируются векторы «входов» и «выходов». Использование протоколов испытаний для разработки прогнозы поведения системы. Рекомендации по корректировке управляющих воздействий.

Модели, в которых «выходы» рассматриваются как цели, и осуществляется поиск входных управляющих воздействий, обеспечивающих достижение целей. Изучение модели системы как нечто целое, взаимодействующее со средой на своих входах и выходах.

Применимость метода «черного ящика» и его огромные затраты по времени и средствам. Декомпозиция – метод математического описания систем. Алгоритм декомпозиции.

3. Анализ структурных характеристик алгоритмических систем {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8]

Применение ориентированных графов в качестве модели структуры комплекса при оценке количественных характеристик алгоритмического комплекса ИС. Вершины графа отображают задачи, а дуги – информационные связи между задачами. Анализ модели с целью выявления контуров, определения длины путей между вершинами графа, а также определения всех количественных характеристики алгоритмического комплекса.

4. Функциональный анализ информационно- управляющих систем. Выбор степени автоматизации управления управляющих систем {лекция-пресс-

конференция} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Определение степени участия человека в процессе управления ИУС на основе степени автоматизации управления с использованием общего количество связей между алгоритмами; числа связей, по которым передается информация для автоматического управления.

Влияние на выбор степени автоматизации управления двух факторов: ограниченности пропускной способности оператора и затраты. Повышение степени автоматизации и ее взаимосвязь с дополнительными затратами: дополнительные технические средства (датчики, исполнительные средства, линии связи), рост расходов на наладку и эксплуатацию. Повышение степени автоматизации для улучшения характеристик управления, уменьшении количества обслуживающего персонала и улучшения условия труда. Определение минимального уровня автоматизации и его взаимосвязь минимальное количество информации, обрабатываемой автоматически.

5. Анализ эффективности информационных систем в условиях определенности {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Оценка проектных решений: Принятие решений при проектировании информационных систем (ИС) – выбор лучшего варианта построения системы.

Выбор показателя эффективности для количественной оценки качества вариантов системы. Требования, предъявляемые к системе техническим заданием при выборе показателя эффективности. Использование экономических показателей для сравнения между собой примерно равных по техническим характеристикам вариантов ИС. Планирование процесса создания системы, с учетом минимизации затрат на проектирование и эксплуатацию.

Анализ загрузки устройств вычислительной системы: Использование операторного метода для анализа загрузки, и при модернизации существующих вычислительных систем (ВС). Экспериментальное получение исходных данных для расчета производительности ВС и отдельных ее устройств с помощью аппаратных и программных измерительных систем. Описание функциональных связей устройств ВС в виде графа, вершины которого обозначают номера устройств, а дуги связи между устройствами. Расчет производительности работы вычислительной системы и ее отдельных устройств, методом операционного анализа.

Расчет пропускной способности ВС, и ее использование в качестве критерия производительности вычислительной системы. Максимизация пропускной способности ВС.

Планирование проверок технического состояния информационных систем: Использование программного контроля в информационных системах с аппаратным контролем для анализа ситуаций, когда возникающие неисправности не могут обнаруживаться техническими средствами. Изучение наиболее часто встречающихся случаев, когда контролируемые программы включаются в заранее определенные моменты времени с определенной периодичностью с заданной длительностью процесса контроля. Исследование системы, когда поток отказов в аппаратуре имеет случайный характер и описывается

экспоненциальным законом плотности распределения вероятности.

6. Оценка сложных систем в условиях неопределенности {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[2,3,4,5,7,8] Специфические черты организационно-технических систем и их ограниченность при сведении операций, проводимой этими системами, к детерминированным или вероятностным. Задание неопределенности операции множеством состояний обстановки и эффективностью системы для каждой из них. Проблема отсутствия данных о вероятности появления состояний системы. Деление операций на игровые и статистически неопределенные, в зависимости от характера неопределенности. Неопределенность в игровых операциях, вносимая сознательными действиями противника. Использование теории игр для исследования игровых операций. Условия статистически неопределенных операций и их зависимость от объективной действительности, называемой природой. Природа, как незаинтересованная, безразличная к операции сторона, пассивная по отношению к лицу, принимающему решение. Исследование операции при игре с природой с применением теории статистических решений.

Использование субъективных предпочтений «лица, принимающего решение» (ЛПР) в случае уникальности операции, проводимой системой, для разрешения неопределенности при оценке систем. Использования в наиболее часто в неопределенных операциях критерия среднего выигрыша; Лапласа; осторожного наблюдателя (Вальда); максима; пессимизма-оптимизма (Гурвица); минимального риска (Сэвиджа) в зависимости от характера предпочтений ЛПР.

7. Оценка сложных систем в условиях риска {лекция-пресс-конференция} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Вероятностные операции, выполняемые в условиях риска. Нарушение соответствия между системами и исходами в вероятностных операциях. Соответствие каждой системе (альтернативе) множества исходов с известными условными вероятностями появления. Пример изменение случайным образом по известному закону времени передачи сообщения, из-за ограниченной надежности сетевого оборудования. Вычисление эффективности систем в вероятностных операциях через математическое ожидание функции полезности на множестве исходов.

Оценка эффективности систем в вероятностной операции. Оценка систем в условиях вероятностной операции и ее недостатки. Сведение задачи оценки систем к вероятностной постановке применимо для операций, имеющих массовый характер, для которых существует возможность определить объективные показатели исходов, вероятностные характеристики по параметрам обстановки и законы распределения вероятностей на множестве исходов операции.

Лабораторные работы (22ч.)

1. Классификация заданной информационной системы {творческое задание} (3ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8] Определить тип ИС. Классифицировать ИС по функциональному признаку, по уровням управления, по степени автоматизации, по виду обеспечения автоматизированной ИС

2. Разработка функциональной модели организации учебного процесса в университете с использованием модели типа «черный ящик» {творческое задание} (3ч.)[2,3,4,5,6,8] Анализ ИС организации учебного процесса в университете с использованием «Черного ящика» и декомпозиции системы. Описать ИС организации учебного процесса в университете с использованием «Черного ящика» и осуществить декомпозицию системы с использованием алгоритма декомпозиции.

3. Анализ структурных характеристик

алгоритмических систем {творческое задание} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Произвести анализ структурных характеристик алгоритмических систем с применением ориентированных графов в качестве модели структуры комплекса при оценке количественных характеристик алгоритмического комплекса ИС. Вершины графа отображают задачи, а дуги – информационные связи между задачами. Анализ модели с целью выявления контуров, определения длины путей между вершинами графа, а также определения всех количественных характеристики алгоритмического комплекса

4. Функциональный анализ информационно- управляющих систем. Выбор степени автоматизации управления управляющих систем {творческое задание} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Определение степени участия человека в процессе управления ИУС на основе степени автоматизации управления с использованием общего количество связей между алгоритмами, числа связей, по которым передается информация для автоматического управления

5. Анализ эффективности информационных систем в условиях определенности {творческое задание} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Оценка проектных решений: Принятие решений при проектировании информационных систем (ИС) – выбор лучшего варианта построения системы. Выбор показателя эффективности для количественной оценки качества вариантов системы.

Анализ загрузки устройств вычислительной системы: Использование операторного метода для анализа загрузки, и при модернизации существующих вычислительных систем (ВС). Планирование проверок технического состояния информационных систем: Использование программного контроля в информационных системах с аппаратным контролем для анализа ситуаций, когда возникающие неисправности не могут обнаруживаться техническими средствами

6. Оценка сложных систем в условиях неопределенности {творческое задание} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Использование методов анализа игр с природой для оценки сложных систем условиях неопределенности и соответственно критериев среднего выигрыша; Лапласа; осторожного наблюдателя (Вальда); максимакса; пессимизма-оптимизма (Гурвица); минимального риска (Сэвиджа) в зависимости от характера предпочтений ЛПР

7. Оценка сложных систем в условиях риска {творческое задание} (4ч.)[2,3,4,5,6,8] Использование вероятностных операции, выполняемые в условиях риска для оценки сложных систем. Вычисление эффективности систем в вероятностных операциях через математическое ожидание функции полезности на множестве исходов. Сведение задачи оценки систем к вероятностной

постановке применимо для операций, имеющих массовый характер, для которых существует возможность определить объективные показатели исходов, вероятностные характеристики по параметрам обстановки и законы распределения вероятностей на множестве исходов операции

Самостоятельная работа (64ч.)

- 1. Классификация заданной информационной системы {творческое задание} (9ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к защите лабораторной работы №1 на основе задания к лабораторной работе и материалов лекции №1
- 2. Разработка функциональной модели организации учебного процесса в университете с использованием модели типа «черный ящик» {творческое задание} (9ч.) [2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к защите лабораторной работы №2 на основе задания к лабораторной работе и материалов лекции №2
- 3. Анализ структурных характеристик алгоритмических систем {творческое задание} (9ч.) [2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к защите лабораторной работы №3 на основе задания к лабораторной работе и материалов лекции №3
- 4. Функциональный анализ информационно-управляющих систем. Выбор степени автоматизации управления управляющих систем {творческое задание} (9ч.) [2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к защите лабораторной работы №4 на основе задания к лабораторной работе и материалов лекции №4
- 5. Анализ эффективности информационных систем в условиях определенности {творческое задание} (9ч.) [2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к защите лабораторной работы №5 на основе задания к лабораторной работе и материалов лекции №5
- 6. Оценка сложных систем в условиях неопределенности {творческое задание} (9ч.) [2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к защите лабораторной работы №6 на основе задания к лабораторной работе и материалов лекции №6
- 7. Оценка сложных систем в условиях риска {творческое задание} (10ч.) [2,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к защите лабораторной работы №7 на основе задания к лабораторной работе и материалов лекции №7

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Дробязко О. Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы и средства анализа информационных систем». [Электронный ресурс]. - Барнаул, АлтГТУ, 2013 . – 10 с. — Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sapr/Drobazko_ais.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 340 с. : ил. - Библиогр.: с. 333-337. - ISBN 978-5-86889-663-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615> (12.06.2019).

3. Рахимова, Н.Н. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебное пособие / Н.Н. Рахимова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 191 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 163-166. - ISBN 978-5-7410-1538-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469596> (12.06.2019).

4. Жданов, С.А. Информационные системы : учебник / С.А. Жданов, М.Л. Соболева, А.С. Алфимова. - Москва : Прометей, 2015. - 302 с. : табл., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9906-2644-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426722> (24.04.2019).

5. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 644 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93352>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

6. Антонов, В.Ф. Методы и средства проектирования информационных систем : учебное пособие / В.Ф. Антонов, А.А. Москвитин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 342 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458663> (24.04.2019).

7. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / авт.-сост. Е.В. Крахоткина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 152 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458082> (24.04.2019).

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

8. Материалы сайта "Единое окно доступа к образовательным ресурсам", Романов В.Н. Системный анализ для инженеров. — СПб: СЗГЗТУ — 2006. — 186 с. <http://window.edu.ru/resource/563/40563/files/1381.pdf>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	Scilab
4	Visual Studio
5	Windows
6	LibreOffice
7	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».