

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра фундаментальной математики

Авторы-составители: **Ширина Алла Владимировна
Скачкова Елена Александровна**

Рабочая программа дисциплины

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Код УМК 68772

Утверждено
Протокол №9
от «22» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Системный анализ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **02.03.02** Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность Открытые информационные системы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Системный анализ** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность : Открытые информационные системы)

ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (направленность: Открытые информационные системы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	9
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	102
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (6)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (9 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Системный анализ. Первый семестр

Цели и задачи изучения дисциплины соотносятся с общими целями ГОС ВПО по специальности/направлению подготовки. Изучение системного анализа имеет целью: овладение рядом методов, используемых для математического моделирования в различных сферах деятельности человека, обучению основным принципам математического моделирования, обучению основным принципам системного анализа.

Основы теории множеств

базой для изучения системного анализа является основы теории множеств, принципы формирования структуры множеств, основы бинарных отношений и их свойства

Основные системные понятия

Знакомство с основными системными понятиями, их содержанием и объёмом. Связь между объёмом и содержанием понятия, сравнение понятий, построение иерархии понятий

Информационные модели систем

информация как система ; количество информации, энтропия информационных сообщений, их избыточность. Применение информационных моделей систем для анализа текста

Исходные системы

формирование исходной системы объекта с помощью свойств и базы методами конкретизации-абстрагирования, разбор примеров исходных систем, разработка собственных ИС

Порождающие системы

Системы порождения, построенные благодаря маске порождения, энтропия порождения, выбор минимальной порождающей системы

Структурированные системы

Структуризация систем: цели и задачи структуризации. Виды структурирования. Построение структурированной системы и ее оценка.

Задачи идентификации

В исследованиях систем важное место занимают две взаимодополняющие задачи, связанные с взаимоотношением обобщенной системы с поведением и разных множеств ее подсистем. Одна из них основывается на предположении, что система с поведением, рассматриваемая как обобщенная, уже задана. Задача состоит в определении того, какие структурированные системы, состоящие из множеств подсистем заданных обобщенных систем, подходят для реконструкции данной системы с поведением с приемлемым уровнем точности. Во втором случае структурированная система с поведением задана, и задача состоит в том, чтобы вывести свойства неизвестной обобщенной

В литературе эти задачи называют соответственно задачей реконструкции и задачей идентификации. В этом разделе рассматривается задача идентификации

Экзамен

выполнение экзаменационной работы включает в себя разработку исходной системы, оценка ее параметров, построение порождающей системы с наименьшей энтропией. Структуризация полученной системы.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Северцев Н. А., Дедков В. К. Системный анализ и моделирование безопасности: учеб. пособие для вузов / Н. А. Северцев, В. К. Дедков. - М.: Высш. шк., 2006, ISBN 5-06-005564-7.-462.-Библиогр.: с. 458-462
2. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : методические указания и задания для самостоятельной работы / составители Н. Ф. Палинчак, В. Я. Ярославцева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 17 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/55156.html>

Дополнительная:

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : методические указания и задания для самостоятельной работы / составители Н. Ф. Палинчак, В. Я. Ярославцева. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 17 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/55156.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://victor-safronov.ru/systems-analysis/lectures/rodionov/00.html> лекции по системному анализу

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

https://systems-analysis.ru/systems_analysis.html Системный анализ

<https://books.ifmo.ru/file/pdf/2140.pdf> системный анализ и моделирование информационных процессов

<https://monographies.ru/en/book/section?id=15749> Научная электронная библиотека

http://apolov-oleg.narod.ru/olderfiles/1/Lekciya_Teoriya_sistem_i_sistemny-7190.pdf Теория систем

<http://www.exponenta.ru> Экспонента

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Системный анализ** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Системный анализ**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия, концепции, задачи и методы математических дисциплин в построении математических моделей для практического моделирования УМЕТЬ: применять на практике знания и умения, полученные при изучении ряда математических дисциплин при моделировании систем ВЛАДЕТЬ: навыками разработки математических моделей реальных систем</p>	<p align="center">Неудовлетворител не умеет работать с информационными технологиями</p> <p align="center">Удовлетворительн владеет основами работы в области информационных технологий, владеет информацией о работе сетевых сообществ</p> <p align="center">Хорошо Может отслеживать динамику развития некоторых направлений информационных технологий, владеет инструментами сотрудничества с профессиональными сетевыми сообществами</p> <p align="center">Отлично Владеет способностью взаимодействия и сотрудничества с профессиональными сообществами, владеет инструментом отслеживания динамики развития выбранных направлений области информационных технологий</p>
<p>ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий</p>	<p>ЗНАТЬ: методы организации процессов разработки и сопровождения информационных систем и сервисов; УМЕТЬ: применять средства автоматизированного проектирования информационных технологий ВЛАДЕТЬ: способами организации процессов разработки и сопровождения информационных систем и сервисов</p>	<p align="center">Неудовлетворител не знает методов разработки и сопровождения информационных систем и сервисов; не может применять средств автоматизированного проектирования информационных технологий</p> <p align="center">Удовлетворительн плохо знаком с методами разработки и сопровождения информационных систем и сервисов; не может в полной мере применять средства автоматизированного проектирования информационных технологий, в разработке исходных систем допускает серьезные ошибки, не может сделать оценку качества своей разработки</p> <p align="center">Хорошо хорошо знает методы разработки и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>сопровождения информационных систем и сервисов; использует современные средства автоматизированного проектирования информационных технологий, которые применяет при собственных разработках исходных систем,</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>прекрасно знает методы разработки и сопровождения информационных систем и сервисов; широко использует современные средства автоматизированного проектирования информационных технологий, которые применяет при собственных разработках исходных систем, может выполнить качественную и сравнительную оценку собственных разработок</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : КМБ согласно ФГОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Основы теории множеств Входное тестирование	множество, действия над множествами, бинарные отношения, отношение частичного порядка, отношение эквивалентности, класс эквивалентности, фактор-множество
ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий	Основные системные понятия Письменное контрольное мероприятие	система, состав и структура системы, надсистема, подсистема, вход и выход системы, связи системы, состояние системы, критерий состояния системы
ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий	Информационные модели систем Письменное контрольное мероприятие	информация случайного события, свойства информации, энтропия случайного эксперимента

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий	Исходные системы Письменное контрольное мероприятие	исходные системы, свойство системы, канал конкретизации-абстрагирования, база системы
ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий	Порождающие системы Письменное контрольное мероприятие	порождающие системы, маска порождения,
ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий	Структурированные системы Письменное контрольное мероприятие	структурированные системы, порождающая функция
ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий	Задачи идентификации Письменное контрольное мероприятие	идентификация, порождающая система, несмещённая реконструкция
ПК.1 Способность взаимодействовать и сотрудничать с профессиональными сетевыми сообществами, отслеживать динамику развития выбранных направлений области информационных технологий	Экзамен Итоговое контрольное мероприятие	система, порождающая система, исходная система, структурированная система, реконструкция системы

Спецификация мероприятий текущего контроля

Основы теории множеств

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
тест выполнен на 80%	8
тест выполнен на 60%	6
тест выполнен на 45%	4.5

Основные системные понятия

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.5**

Показатели оценивания	Баллы
разработать систему по предложенной модели	5
сравнить два понятия по объему и по содержанию	3
построить родовидовую цепь понятий	2

Информационные модели систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.5**

Показатели оценивания	Баллы
вычисление показателей информационных моделей: энтропии и количества информации	10
разработка информационной системы	10

Исходные системы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
проведение анализа показателей исходной системы, определение приоритетов среди показателей	10
разработка исходной системы	10

Порождающие системы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
оценить показатели построенной системы	10
построить порождающую систему	10

Структурированные системы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
доказательство свойств структуризации	10
построение структурированной системы предприятия	10

Задачи идентификации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.5**

Показатели оценивания	Баллы
выполнить задачу раскодирования информации	5
выполнить задачу кодирования информации	5

Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **4.8**

Показатели оценивания	Баллы
работа выполнена на 80%	8
работа выполнена на 60%	6
работа выполнена на 48%	4.8