

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности
_____/П.Ю. Гусев/
31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
**«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЕКТИРОВАНИИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

**Направление подготовки (специальность) 09.03.02 Информационные
системы и технологии**

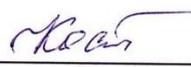
**Профиль (специализация) Системы автоматизации проектирования и
разработки информационных систем**

Квалификация выпускника бакалавр

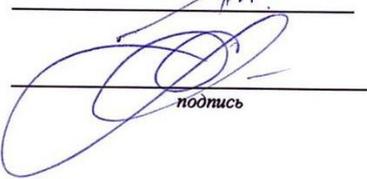
Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2019 г.

Автор(ы) программы _____ 
_____ В.Н. Кострова
подпись

Заведующий кафедрой Системы
автоматизированного проектирования
и информационные системы _____ 
_____ Я.Е. Львович

Руководитель ОПОП _____ 
_____ О.Г. Яскевич
подпись

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование теоретических знаний по основам теории систем, способам описания систем в соответствии с типом системы и выработке практических навыков применения полученных знаний в моделировании и проектировании систем и информационных процессов

1.2. Задачи освоения дисциплины

изучение классификации систем; типовых математических схем описания систем и информационных процессов в системах; выработка навыков оценки осуществимости функционирования и сопровождения информационной системы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системный анализ в проектировании информационных систем» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системный анализ в проектировании информационных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять синтез требований к программному продукту и декомпозицию программного средства на компоненты

ПК-6 - Способен проводить оценку осуществимости функционирования и сопровождения информационной системы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать общую характеристику процесса проектирования информационных систем с использованием компьютерных технологий
	уметь осуществлять синтез требований к программному продукту и декомпозицию программного средства на компоненты с целью построения модели жизненного цикла информационной системы; осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации
	владеть методами описания информационных процессов и систем с использованием компьютерных технологий
ПК-6	знать принципы системного подхода с целью проведения оценки осуществимости

	функционирования и сопровождения информационной системы
	уметь проводить системный анализ предметной области
	владеть методами описания и анализа информационных процессов и систем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системный анализ в проектировании информационных систем» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки		
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки	36	36
Самостоятельная работа	81	81
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	есть	есть
Контрольная работа (есть, нет)		
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час	180	180
	зач. ед. 5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия теории систем	Основные понятия теории систем	1		10	11

2	Понятие управления	Понятие управления. Структура системы с управлением. Задачи управления	1	6	10	11
3	Классификация систем	Классификация систем	2		10	12
4	Системный анализ в информационных системах	Системный анализ в информационных системах. Формулирование проблемы. Определение целей. Формирование критериев. Генерирование альтернатив. Создание информационной системы на основе структурного системного анализа	2	14	10	12
5	Понятие информационной системы	Понятие информационной системы. Структура информационной системы. Языки описания информационных систем. Оценка качества функционирования информационных систем.	2		10	12
6	Методы описания информационных систем	Методы описания информационных систем	2		10	22
7	Модели информационных систем	Модели информационных систем	4		10	27
8	Использование общей теории систем в практике проектирования информационных систем	Использование теории систем в практике проектирования информационных систем	4	16	11	28
Итого			18	36	81	135

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1	Описание системы
2	Морфологическое описание системы
3	Метод аналитической иерархии (МАИ)
4	Метод ELECTRE
5	Структурное планирование разработки информационной системы
6	Календарное планирование периода разработки информационной системы

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 5 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Жизненный цикл проектирования интеллектуальных информационных систем.
2. Жизненный цикл проектирования логистической информационной системы.
3. Применение искусственного интеллекта в информационных технологиях.
4. Методы системного анализа в применении интеллектуальных информационных технологий в производстве.
5. Прикладные модели и методы системного анализа в области информационных систем.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по дисциплине «Системный анализ в проектировании информационных систем» и применение этих знаний при решении конкретных задач;

- развитие и закрепление навыков самостоятельной работы, овладение методологией исследования и эксперимента при решении разрабатываемых в работе проблем и вопросов.

Курсовой проект включает в себя расчетно-пояснительную записку и приложение (описание программного продукта).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать общую характеристику процесса	знать основные этапы процесса проектирования	Выполнение работ в срок, предусмотренны	Невыполнение работ в срок, предусмотренн

	проектирования информационных систем с использованием компьютерных технологий	информационных систем	й в рабочих программах	ый в рабочих программах
	уметь осуществлять синтез требований к программному продукту и декомпозицию программного средства на компоненты с целью построения модели жизненного цикла информационной системы; осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации	уметь разрабатывать модели жизненного цикла информационной системы на основе синтеза требований к программному продукту и декомпозицию программного средства на компоненты	Выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренн ый в рабочих программах
	владеть методами описания информационных процессов и систем с использованием компьютерных технологий	владеть подходами к описанию информационных процессов и систем на основе использования компьютерных технологий	Выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренн ый в рабочих программах
ПК-6	знать принципы системного подхода с целью проведения оценки осуществимости функционирования и сопровождения информационной системы	знать основы системного подхода, используемые для проведения оценки осуществимости функционирования и сопровождения информационных систем	Выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренн ый в рабочих программах
	уметь проводить системный анализ предметной области	уметь проводить системный анализ функционирования и сопровождения информационных систем	Выполнение работ в срок, предусмотренны й в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренн ый в рабочих программах

	владеть методами описания и анализа информационных процессов и систем	владеть комплексом методов описания и анализа информационных процессов и систем	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
--	---	---	---	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии и оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать общую характеристику процесса проектирования информационных систем с использованием компьютерных технологий	Вопросы для устного ответа, вопросы к экзамену	а) содержание ответа соответствует поставленному вопросу; б) обучающийся демонстрирует знание и свободное владение учебным материалом; в) обучающийся самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, устанавливать причинно-следственные связи; г) в ответе присутствует творческий	а) содержание ответа соответствует поставленному вопросу, б) обучающийся демонстрирует знание учебного материала почти в полном объеме учебной программы, самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы, всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; в) в изложении ответа отсутствует логическая стройность;	а) содержание ответа соответствует поставленному вопросу, б) обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине, но проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками, в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов	обучающийся не освоил обязательно о минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных вопросах преподавателя

			элемент, четко сформулирована собственная позиция; д) обучающийся придерживается принятой стилистики изложения	г) придерживается принятой стилистики изложения		
уметь осуществлять синтез требований к программному продукту и декомпозицию программного средства на компоненты с целью построения модели жизненного цикла информационной системы; осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов	
владеть методами описания информационных процессов и систем с использованием компьютерных технологий	Выполнение курсовой работы	Работа носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуются логичным и последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями и по практическому применению результатов исследования. При её защите студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит	Работа носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуются логичным и последовательным изложением материала, однако имеет не вполне обоснованные выводы и не имеет предложений по практическому применению результатов исследования. При её защите студент показывает знание вопросов	Работа носит большей степени описательный, и слабо исследовательский характер. Представленные выводы автора плохо обоснованы. При её защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. Возможно реализованы не все поставленные задачи	Несоответствие работы требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению письменных работ или представленная чужая работа, студент не отвечает на поставленные вопросы	

			обоснованные предложения по практическому применению результатов исследования, четко отвечает на поставленные вопросы	темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы		
ПК-6	знать принципы системного подхода с целью проведения оценки осуществимости функционирования и сопровождения информационной системы	Вопросы для устного ответа, вопросы к экзамену	а) содержание ответа соответствует поставленному вопросу; б) обучающийся демонстрирует знание и свободное владение учебным материалом; в) обучающийся самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, устанавливать причинно-следственные связи; г) в ответе присутствует творческий элемент, четко сформулирована собственная позиция; д) обучающийся придерживается принятой стилистики изложения	а) содержание ответа соответствует поставленному вопросу, б) обучающийся демонстрирует знание учебного материала почти в полном объеме учебной программы, самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; в) в изложении ответа отсутствует логическая стройность; г) придерживается принятой стилистики изложения	а) содержание ответа соответствует поставленному вопросу, б) обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине, но проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками, в процессе ответов допускаются ошибки по вопросам	обучающийся не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных вопросах преподавателя
	уметь проводить системный анализ предметной области	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	владеть методами описания и анализа информационных процессов и систем	Выполнение курсовой работы	Работа носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризует логичным и последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями по практическому применению результатов исследования. При её защите студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по практическому применению результатов исследования, четко отвечает на поставленные вопросы	Работа носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризует логичным и последовательным изложением материала, однако имеет не вполне обоснованные выводы и не имеет предложений по практическому применению результатов исследования. Работа содержит ряд незначительных замечаний. При её защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы	Работа носит в большей степени описательный, и слабо исследовательский характер. Представленные выводы автора плохо обоснованы. При её защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. Возможно реализованы не все поставленные задачи	Несоответствие работы требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению письменных работ или представленных чужая работа, студент не отвечает на поставленные вопросы
--	---	----------------------------	---	---	---	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Укажите положительные и отрицательные стороны применения качественных и количественных методов описания систем.
2. Назовите методы моделирования систем и объясните возможности их применения при моделировании информационных процессов и систем.
3. Какую роль играют обратные связи в управлении системами?

4. Дайте определения понятиям «входы», «выходы» и «состояния» системы.

5. В чем состоят особенности специальных методов системного анализа.

6. Упорядочьте в порядке возрастания организованности системы: Набор предопределенных выражений языка программирования (ВЯ), Набор операторов языка программирования (ОЯ), Программа для ЭВМ (П), Библиотека процедур и функций (ПФ), Набор допустимых символов языка программирования (СЯ).

7. Дайте определение целостности системы.

8. Что значит «описать систему в виде цепи Маркова»?

9. Чем непрерывная марковская цепь отличается от дискретной?

7.2.2 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Цель __ анализа - исследование динамических характеристик системы путем определения процессов изменения ее состояний с течением времени на основании принятых алгоритмов функционирования

функционального

2. Структура системы может описываться на __ уровнях

- **концептуальном**
- логическом
- физическом

3. Разбиение системы на составляющие части для понимания принципов её функционирования называется ____

анализом

4. ____ анализ проводится с целью исследования статических характеристик системы путем выделения в ней подсистем и элементов различного уровня и определения отношений и связей между ними

структурный

5. К __ программному обеспечению относят операционные системы, системы программирования и программы технического обслуживания, которые предоставляют сервис для эксплуатации компьютера, выявления ошибок при сбоях, восстановления испорченных программ и данных

общему

6. Объектами исследования __ анализа являются частные и обобщенные показатели системы, образующие иерархическую структуру

параметрического

7. Под __ понимается процесс исследования системы управления, основанный на ее декомпозиции с последующим определением статических и

динамических характеристик составляющих элементов, рассматриваемых во взаимосвязи с другими элементами системы и окружающей средой

анализом

8. Под ___ понимается процесс создания (совершенствования, реорганизации) системы управления, удовлетворяющей поставленным требованиям

синтезом

9. ___ системы - совокупность элементов системы и связей (отношений) между ними в виде множества

структура

10. ___ анализом принято называть метод исследования системы, которое начинается с ее общего обзора, а затем детализируется, приобретая иерархическую структуру с все большим числом уровней

структурным

7.2.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.4 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия теории систем.
2. Классификация систем.
3. Понятие управления.
4. Структура системы с управлением.
5. Задачи управления.
6. Системный анализ в информационных системах.
7. Формулирование проблемы.
8. Определение целей.
9. Формирование критериев.
10. Генерирование альтернатив.
11. Создание информационной системы на основе структурного системного анализа.
12. Понятие информационной системы.
13. Структура информационной системы.
14. Языки описания информационных систем.
15. Оценка качества функционирования информационных систем.
16. Методы описания информационных систем.
17. Модели информационных систем.

7.2.5. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится в устной форме.

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины,

безупречно ответивший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы.

7.2.6 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия теории систем	ПК-6	Вопросы для устного опроса, тест
2	Понятие управления	ПК-6	Вопросы для устного опроса, тест, защита лабораторных работ,
3	Классификация систем	ПК-6	Вопросы для устного опроса, тест
4	Системный анализ в информационных системах	ПК-1, ПК-6	Вопросы для устного опроса, тест, защита лабораторных работ,
5	Понятие информационной системы	ПК-1, ПК-6	Вопросы для устного опроса, тест
6	Методы описания информационных систем	ПК-1, ПК-6	Вопросы для устного опроса, тест требования к курсовому проекту
7	Модели информационных систем	ПК-1, ПК-6	Вопросы для устного опроса, тест, требования к курсовому проекту
8	Использование общей теории систем в практике проектирования информационных систем	ПК-1, ПК-6	Вопросы для устного опроса, тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется

проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Чернышев, А. Б. Теория информационных процессов и систем: учебное пособие / А. Б. Чернышев, В. Ф. Антонов, Г. Б. Суюнова. –Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. –169 с. –ISBN 2227-8397. –Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. –URL: <http://www.iprbookshop.ru/63140.html>.

1. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13893-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467205>

2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488173>

3. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469772>

4. Проектирование информационных систем. Проектный практикум : учебное пособие для студентов дневного и заочного отделений, изучающих курсы «Проектирование информационных систем», «Проектный практикум», обучающихся по направлению 230700.62 (09.03.03) / А. В. Платёнкин, И. П. Рак, А. В. Терехов, В. Н. Чернышов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-1409-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64560.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория оснащенная мультимедийными средствами, компьютерный класс, подключенный к сети Интернет. Лаборатория оборудованная компьютерами и устройствами вывода графической информации на бумажные носители.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системный анализ в проектировании информационных систем» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3	Актуализирован раздел 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	