

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ» по направлению подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям). – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системный анализ» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 129 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 08 февраля 2021 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Карчевский В.П


Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных систем «18 апреля 2023 г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой информационных систем  В.П. Карчевский

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Переутверждена: « » 20 г., протокол № .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21 апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  Н.В. Банник

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Системный анализ» является формирование у будущих инженеров-педагогов навыков системного подхода для решения технических задач, умение использовать методы математического моделирования для оптимизации управления техническими объектами и системами.

Основными **задачами** изучения дисциплины «Системный анализ» являются: обеспечить комплексную подготовку студентов в компьютерной отрасли путем усвоения ими основ прогнозирования эволюции технических систем, применение методов их моделирования и анализа при решении сложных проблем в условиях наличия неопределенностей и ограниченного количества альтернатив

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Системный анализ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания этапов проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи; умения излагать мысли, находить ответы на вопросы анализировать рабочий процесс; использовать полученные знания при практической работе на ПК; навыки к восприятию информации; постановки цели и выбора путей ее достижения; использования различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Профессиональные коммуникации в иностранном языке», «Методология и методы научных исследований (в отрасли)», «Интеллектуальная собственность» и служит основой для освоения дисциплин: «Основные направления развития и инновации в отрасли. Перспективные языки и технологии программирования», «Образовательная робототехника», «Планирование и организация учебного процесса в высшей школе», «Интеллектуальные информационные системы», научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	УК-1.1. Выбирает источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению	Знать: понятия совместимости программного и аппаратного обеспечения; понятие и цели использования метода анализа иерархий в

<p>информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.2. Демонстрирует умение осуществлять поиск информации для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения УК-1.3. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения УК-1.4. Выявляет степень доказательности различных точек зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения УК-1.5. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач в рамках научного мировоззрения</p>	<p>системном анализе. Уметь: устно и письменно описывать сложные технические системы и правила их взаимодействия в форме рефератов и докладов; строить модели несложных систем и решать исследовательские и управленческие задачи с их использованием и функционированием, а также с использованием методов линейного программирования. Владеть: способами выбора оптимальных методов реализации программы с учетом архитектуры вычислительной системы; навыками формулирования проблем исследования информационных систем в терминах теории систем и системного анализа; системным подходом к решению профессиональных задач.</p>
<p>ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</p>	<p>ОПК-3.1. Умеет определять и формулировать цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в соответствии с требованиями ФГОС ОПК-3.2. Применяет различные приемы мотивации и рефлексии при организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями ОПК-3.3. Демонстрирует знания форм, методов и технологий организации учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями ОПК-3.4. Применяет различные подходы к учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями ОПК-3.5. Применяет формы, методы, приемы и средства организации учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями</p>	<p>Знать: научные определения основных понятий и постулатов, характеризующие базовые признаки технических систем; основные элементы математической теории эксперимента, с возможностью их практического применения. Уметь: организовывать статистическое планирование эксперимента и проводить его в натуральном или воображаемом виде, проводить обработку результатов эксперимента. Владеть: методами анализа элементов вычислительной системы, их структуры и функций; навыками поиска решений при решении нестандартных ситуаций; навыками работы с компьютером для решения практических и исследовательских задач.</p>
<p>ОПК-7.</p>	<p>ОПК-7.1. Определяет состав</p>	<p>Знать: базовые знания о</p>

Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	участников образовательных отношений, их права и обязанности в рамках реализации образовательных программ, в том числе в урочной деятельности, внеурочной деятельности, коррекционной работе ОПК-7.2. Проводит отбор и применение форм, методов и технологий взаимодействия и сотрудничества участников образовательных отношений в урочной деятельности, внеурочной деятельности и коррекционной работе в рамках реализации образовательных программ ОПК-7.3. Планирует и организует деятельность основных участников образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	системном подходе в управлении и обучении, его свойства, как социально-производственной системы; методологию системного анализа при соответствующих исследованиях информационных систем.
		Уметь: использовать системный подход при функционировании социально-производственного объекта и его управлении.
		Владеть: навыками использования методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными технологиями и системами в профессиональной деятельности.
ПК-6. Способен применять технические средства обучения, компьютеры, гаджеты, информационные технологии, автоматизированные системы обучения, роботы для повышения эффективности обучения	ПК 6.1 – Владеет методологией использования технических средств обучения в учебном процессе ПК 6.2 – Умеет использовать компьютеры, всевозможные гаджеты, информационные технологии в профессиональной деятельности ПК 6.3 – Знает достоинства и характеристики автоматизированных систем обучения ПК 6.4 – Умеет разрабатывать и/или применять роботы, компьютерные программы в обучении.	Знать: методы решения экстремальных оптимизационных и транспортных задач линейного программирования; методы системного анализа и принятия решений; теоретические основы системных наук; методы проектирования компьютерных информационных систем; методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях задачи прикладной области.
		Уметь: принимать участие в выполнении системного анализа объектов и процессов автоматизации в процессе их обследования, используя современную научно-техническую справочную литературу, информационно-справочные системы, методы системного подхода; осуществлять основные этапы операционных исследований при анализе предметной среды, применяя принципы построения математических моделей и методы поиска

		оптимальных решений.
		Владеть: навыками нахождения путей решения задач на основе производных критериев выбора в условиях неопределенности; навыками постановки (структурирования) системной проблемы.

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед)	-	108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	30	-	10
в том числе:			
Лекции	16	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	14	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	78	-	98
Итоговая аттестация	Экзамен	-	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в теорию систем, системного подхода и системного анализа. Основные определения.

Понятие, основные принципы, назначение системного анализа. Использование системного анализа в профессиональной деятельности. Основные определения и терминология системного анализа.

Тема 2. Область применения методов системного анализа. Абстрактные модели структур.

Методы системного анализа. Использование методов системного анализа в профессиональной деятельности. Классификация систем. Свойства и характерные особенности сложных систем.

Тема 3. Элементы теории графов. Классификация систем. Свойства и характерные особенности сложных систем.

Понятие и назначение теории графов. Свойства и характерные особенности сложных систем.

Тема 4. Реализация методов дерева целей при моделировании поведения системы.

Представление дерева целей. Понятие и назначение метода дерева целей. Иерархические системы.

Тема 5. Экспертные оценки при организационном управлении.

Методы экспертных оценок. Экспертные оценки при организационном управлении. Шкала Саати. Расчеты векторов приоритета.

Тема 6. Метод анализа иерархий.

Метод анализа иерархий. Формирование иерархии решения проблемы для выбора оптимальной альтернативы. Составление таблиц попарных сравнений мнений экспертов.

Тема 7. Качественные методы системного анализа. Ноосферная парадигма информации. Вселенная как система.

Понятие о методах научных исследований. Прогнозирование. Ноосферная парадигма информации. Вселенная как система.

4.3. Лекции

№ темы	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Введение в теорию систем, системного подхода и системного анализа. Основные определения.	2	-	1
2	Область применения методов системного анализа. Абстрактные модели структур.	2	-	0,4
3	Элементы теории графов.	2	-	0,4
4	Реализация методов дерева целей при моделировании поведения системы.	2	-	0,4
5	Экспертные оценки при организационном управлении.	2	-	0,4
6	Метод анализа иерархий.	4	-	1
7	Качественные методы системного анализа. Прогнозирование. Ноосферная парадигма информации. Вселенная как система.	2	-	0,4
Итого:		16	-	4

4.4. Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Итого:				

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Реализация метода дерева целей при моделировании поведения систем.	2	-	1
2.	Метод анализа иерархий. Формирование иерархии решения проблемы для выбора оптимальной альтернативы. Составление таблиц попарных сравнений мнений экспертов.	2	-	1
3.	Метод анализа иерархий. Расчет локальных приоритетов и индексов согласованности для каждой таблицы. Расчет глобального приоритета.	2	-	1
4.	Использование теории графов в системном анализе.	2	-	1
5.	Анализ систем с помощью когнитивных карт.	2	-	0,5
6.	Экспертные оценки при анализе систем. Ранговая корреляция и конкордация.	2	-	0,5
7.	Принятие решений в условиях риска.	2	-	1
Итого:		14	-	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Введение в теорию систем, системного подхода и системного анализа.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка ко входному контролю	4	-	5
2	Системный подход к решению проблем.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	5	-	6
3	Основные определения системного подхода.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	4	-	4
4	Особенности проектирования систем.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	3	-	4
5	Моделирование на начальном этапе проектирования.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	3	-	4
6	Этапы создания	Проработка конспекта	5	-	8

	систем.	лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям			
7	Методы системного анализа.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к контрольному опросу	3	-	6
8	Области применения методов системного анализа.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний	4	-	6
9	Абстрактные модели структур.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	4	-	7
10	Элементы теории графов.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	3	-	6
11	Примеры классификаций систем.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к лабораторным занятиям	4	-	6
12	Экзамен		36	-	36
	Итого:		78	-	98

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Системный анализ» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (-ями), ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах: контрольные работы.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Глушань, В. М. Основы системного анализа. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие / В. М. Глушань. - Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2022. - 89 с. - ISBN 978-5-9275-4112-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927541126.html>

2. Антонова, В. А. Введение в анализ больших информационных массивов : учебно-методическое пособие / В. А. Антонова, В. М. Антонова. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 50 с. - ISBN 978-5-7038-5558-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703855584.html>

3. Тимашев, А. Н. Математический анализ : учебное пособие для вузов / А. Н. Тимашев. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2022. - 552 с. - ISBN 978-5-9912-0546-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991205467.html>

4. Львовский, С. М. Основы математического анализа / С. М. Львовский. - 2-е изд. - Москва: Высшая школа экономики, 2022. - 370 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". (Учебники Высшей школы экономики) - ISBN 978-5-7598-2405-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785759824053.html>

б) дополнительная литература:

1. Броневич, А. Г. Нечеткие модели анализа данных и принятия решений: учебное пособие / А. Г. Броневич, А. Е. Лепский. - Москва: Высшая школа экономики, 2022. - 266 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5; экран 10". - ISBN 978-5-7598-2407-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785759824077.html>

2. Терещенко, П. В. Проектирование и анализ человеко-компьютерного взаимодействия : учебное пособие / П. В. Терещенко, Г. И. Курчеева. - Новосибирск : НГТУ, 2021. - 96 с. - ISBN 978-5-7782-4502-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778245020.html>

в) методическая литература:

1. Карчевский В.П., Волков А.П., Чёрная Е.С., Авершина М.В., Тимошенко Д.С., Ганзенко И.В., Труфанова М.К., Владарский И.В. Исследование тенденций развития и инноваций в образовании с использованием искусственного интеллекта: учебное пособие для дополнительного изучения информационных технологий, робототехники и искусственного интеллекта в инженерно-педагогическом образовании для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки «Профессиональное обучение. Информационные технологии и системы» / В.П. Карчевский, А.П. Волков, Е.С. Чёрная, М.В. Авершина, Д.С. Тимошенко, И.В. Ганзенко, М.К. Труфанова, И.В. Владарский; под общ. редакцией В.П. Карчевского. – Луганск: СИПИМ ЛГУ им. В.ДАЛЯ, 2021. – 1024 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро» <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>.

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

3. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Системный анализ» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Системный анализ»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5.	Тема 1.	1
				Тема 2.	
				Тема 3.	
				Тема 4.	
				Тема 5.	
				Тема 6.	
				Тема 7.	
2	ОПК-3.	Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4. ОПК-3.5.	Тема 1.	1
				Тема 2.	
				Тема 3.	
				Тема 4.	
				Тема 5.	
				Тема 6.	
				Тема 7.	
3	ОПК-7.	Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ	ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	Тема 1.	1
				Тема 2.	
				Тема 3.	
				Тема 4.	
				Тема 5.	
				Тема 6.	
				Тема 7.	
4	ПК-6.	Способен	ПК 6.1.	Тема 1.	1

	применять технические средства обучения, компьютеры, гаджеты, информационные технологии, автоматизированные системы обучения, роботы для повышения эффективности обучения	ПК 6.2. ПК 6.3. ПК 6.4.	Тема 2.	
			Тема 3.	
			Тема 4.	
			Тема 5.	
			Тема 6.	
			Тема 7.	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1.	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-1.4. УК-1.5.	Знать: понятия совместимости программного и аппаратного обеспечения; понятие и цели использования метода анализа иерархий в системном анализе. Уметь: устно и письменно описывать сложные технические системы и правила их взаимодействия в форме рефератов и докладов; строить модели несложных систем и решать исследовательские и управленческие задачи с их использованием и функционированием, а также с использованием методов линейного программирования. Владеть: способами выбора оптимальных методов реализации программы с учетом архитектуры вычислительной системы; навыками	Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9.	Вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену.

			формулирования проблем исследования информационных систем в терминах теории систем и системного анализа; системным подходом к решению профессиональных задач.		
2	ОПК-3.	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3. ОПК-3.4. ОПК-3.5.	<p>Знать: научные определения основных понятий и постулатов, характеризующие базовые признаки технических систем; основные элементы математической теории эксперимента, с возможностью их практического применения.</p> <p>Уметь: организовывать статистическое планирование эксперимента и проводить его в натуральном или воображаемом виде, проводить обработку результатов эксперимента.</p> <p>Владеть: методами анализа элементов вычислительной системы, их структуры и функций; навыками поиска решений при решении нестандартных ситуаций; навыками работы с компьютером для решения практических и исследовательских задач.</p>	Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9.	Вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену.
3	ОПК-7.	ОПК-7.1. ОПК-7.2. ОПК-7.3.	<p>Знать: базовые знания о системном подходе в управлении и обучении, его свойства, как социально-производственной системы; методологию системного анализа при соответствующих исследованиях информационных систем.</p> <p>Уметь: использовать системный подход при</p>	Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9.	Вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену.

			<p>функционировании социально-производственного объекта и его управлении. Владеть: навыками использования методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными технологиями и системами в профессиональной деятельности.</p>		
4	ПК-6.	<p>ПК 6.1. ПК 6.2. ПК 6.3. ПК 6.4.</p>	<p>Знать: методы решения экстремальных оптимизационных и транспортных задач линейного программирования; методы системного анализа и принятия решений; теоретические основы системных наук; методы проектирования компьютерных информационных систем; методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях задачи прикладной области.</p> <p>Уметь: принимать участие в выполнении системного анализа объектов и процессов автоматизации в процессе их обследования, используя современную научно-техническую справочную литературу, информационно-справочные системы, методы системного подхода; осуществлять основные этапы операционных исследований при анализе предметной среды,</p>	<p>Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема. 7; Тема 8; Тема 9.</p>	<p>Вопросы и задания к лабораторным работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену.</p>

			<p>применяя принципы построения математических моделей и методы поиска оптимальных решений. Владеть: навыками нахождения путей решения задач на основе производных критериев выбора в условиях неопределенности; навыками постановки (структурирования) системной проблемы.</p>		
--	--	--	---	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Системный анализ»

Вопросы к контрольным работам

1. Что такое «дерево целей»?
2. В чём особенность структуры «дерева целей»?
3. Что такое «моделирование поведения системы»?
4. Что предполагает экспертная оценка?
5. Каковы условия использования экспертных оценок?
6. Какие проблемы решаются методами экспертных оценок?
7. Каковы основные этапы проведения экспертных оценок?
8. Кто выступает в качестве эксперта при проведении анализа Вашей магистерской диссертации?
9. Для чего нужен метод анализа иерархий?
10. Каким образом строится матрица попарных сравнений?
11. Как вычисляется вектор локальных приоритетов?
12. Как вычисляется индекс согласованности? Что он означает?
13. Как вычислить вектор глобальных приоритетов?
14. Как выбрать лучшую альтернативу?
15. Что представляет собой система? Каковы особенности создания систем?
16. Что такое «компонент системы»?
17. Каким понятием определяют ограничение системы свободы?
18. Что представляет собой агрегирование системы?
19. Что такое иерархия системы? Каковы требования к существованию иерархии?
20. Какие существуют виды структур систем?
21. Что представляют собой развивающиеся системы? Каковы их особенности?
22. Какая закономерность проявляется в системе в появлении у неё новых свойств, отсутствующих у элементов?
23. Ограничение системы свободы элементов системы.
24. Из каких этапов состоит составление системы?
25. Какие существуют методы системного анализа?

26. В каких областях применяются методы системного анализа?
27. Что представляют собой абстрактные модели структур?
28. Что называют вершиной графа? Что такое «изолированная вершина»?
29. Как называется вершина графа первой степени?
30. Что представляет собой классификация в научных исследованиях?
31. Приведите примеры классификаций систем.
32. Охарактеризуйте системы по степени их организации.
33. Охарактеризуйте системы по степени их сложности.
34. Что такое сложные системы? Особенности сложных систем.
35. Что такое информация?
36. Кто является автором высказывания «Кто владеет информацией, тот владеет миром»? Основная деятельность автора этого высказывания.
37. Охарактеризуйте эволюцию информации. Как реализуется информация?
38. Что называет понятие «ретроспектива»? Как связано это понятие с информацией?
39. Что такое «жизненный цикл»?
40. Каковы особенности существования и выполнения жизненного цикла системы?
41. Генетическая информация системы.
42. Охарактеризуйте жизненный цикл природных систем.
43. Охарактеризуйте жизненный цикл искусственных систем.
44. Каков исторический аспект возникновения моделирования?
45. Что такое «модель»? Приведите примеры.
46. Каковы основные свойства моделей?
47. Чем отличаются и что общего в понятиях «модель» и «моделирование»?
48. Что представляют собой модели глобального развития?
49. Что такое «методология»? Чем отличается «методология» от «методики»?
50. Какие существуют методы системного анализа?
51. Что такое «качественные методы»? Приведите примеры.
52. Какие существуют методы формализованного представления систем?
53. Охарактеризуйте объект как системы. Примените к объекту методы системного анализа.
54. В чём отличия понятий «прогноз» и «прогнозирование»?
55. Как используются понятие прогнозирования в системном анализе?
56. Охарактеризуйте классификацию прогнозов.
57. Какие существуют методы прогнозирования? Приведите примеры.
58. Что представляет собой проектирование систем?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные

	ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Задания к лабораторным работам Раздел «Реализация метода дерева целей при моделировании поведения систем»

Пример задания. Варианты 2, 7, 12, 17

1. Постройте дерево целей для фирмы, которая занимается разработкой программного обеспечения как для внутреннего, так и для внешнего рынков. При построении учитывайте аспекты маркетинговой деятельности фирмы, оплаты за разработанное программное обеспечение и его виды, способы взаимодействия с внешними и внутренними заказчиками, виды заказов и т.д.

Контрольные вопросы к лабораторным занятиям

1. Что представляет собой дерево целей?
2. По каким правилам строится дерево целей?
3. Как проверить непротиворечивость дерева целей?
4. Какие основные ветви в Вашей магистерской диссертации?
5. В каких сферах деятельности человека используется метод дерева целей?

Задания к лабораторным работам Раздел «Метод анализа иерархий»

1. Будем считать, что Вашей семье необходимо приобрести:

№ варианта	Цель приобретения
1, 11	Квартиру
2, 12	Компьютер
3, 13	Телевизор
4, 14	Скутер
5, 15	Дом
6, 16	Видеокамеру
7, 17	Путёвки на курорт
8, 18	Дачу
9, 19	Собаку
10, 20	Мебель в кухню

Постройте иерархическую структуру для этой цели.

2. В иерархической структуре предусмотрите наличие минимум 3-х альтернатив.

3. На основе созданной иерархической структуры постройте упрощенную двухуровневую иерархическую структуру, включающую:

0 - уровень проблемы,

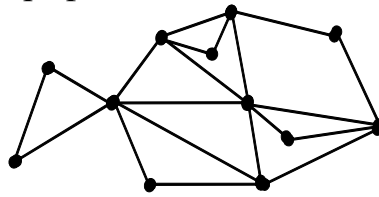
- 1 - уровень критериев,
- 2 - уровень альтернатив.
4. На уровне критериев должно быть 4-6 объектов.
5. Для сравнительной оценки критериев постройте матрицу попарных сравнений.
6. Считая себя экспертом, найдите элементы значений матрицы при согласованности матрицы.
7. Вычислите вектор локальных и глобальных приоритетов. Сделайте выводы.
8. Постройте иерархическую структуру для цели разработки магистерской диссертации на тему «Электронное пособие для дистанционного обучения по дисциплине «Системный анализ» на тему «Методы системного анализа». (Дисциплину и тему можно выбрать в соответствии с темой собственной магистерской диссертацией).
9. В иерархической структуре предусмотрите наличие от 3-х до 5-ти альтернатив.
10. На основе созданной иерархической структуры постройте упрощенную двухуровневую иерархическую структуру, включающую:
 - 0 - уровень проблемы,
 - 1 - уровень критериев,
 - 2 - уровень альтернатив.
11. На уровне критериев должно быть 4-6 объектов.
12. Для сравнительной оценки критериев постройте матрицу попарных сравнений.
13. Считая себя экспертом, найдите элементы значений матрицы при согласованности матрицы.
14. Вычислите вектор локальных и глобальных приоритетов. Сделайте выводы.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

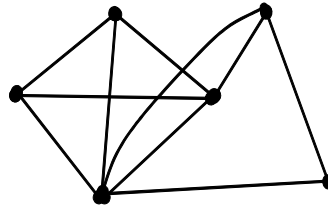
1. Что представляет собой шкала Саати?
2. Для чего нужен метод анализа иерархий?
3. Перечислите основные этапы метода анализа иерархий.
4. Опишите шкалу выбора приоритетов.
5. Каким образом строится матрица попарных сравнений?
6. Перечислите основные свойства матрицы попарных сравнений.
7. Как вычисляется вектор локальных приоритетов?
8. Опишите процесс свертки сводной матрицы локальных приоритетов.
9. На основании чего происходит выбор оптимального варианта в методе анализа иерархий?
10. Как вычисляется индекс согласованности? Что он означает?
11. Используются ли в методе анализа иерархий основные принципы синтеза сложных систем.
12. Можно ли отнести метод анализа иерархий к методам экспертных оценок?
13. Как вычислить вектор глобальных приоритетов?
14. Как выбрать лучшую альтернативу?

Задания к лабораторным работам
Раздел «Использование теории графов в системном анализе»

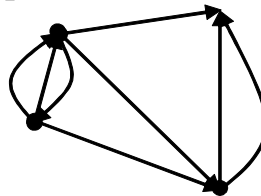
1. Для любых 3 произвольных систем построить графы структуры и соответствующие им матрицы смежности (взяв любые 5-7 элементов системы).
2. Определите вид графа:



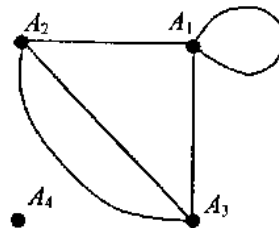
3. Определите вид графа:



4. Определите вид графа:



5. Определите вид графа:



Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Построить таблицу истинности для полусумматора.
2. Что называется графом? Из каких элементов состоит граф?
3. В чем отличие между ориентированным графом и неориентированным?
4. Как используются графы при изображении структуры систем?
5. Как по матрице смежности определить, есть ли связь между двумя элементами системы?
6. На что указываются висячие и тупиковые вершины в графе, соответствующей структуре системы?
7. Представление структур в виде ориентированного графа. Матрица смежности ориентированного графа.

Задания к лабораторным работам
Раздел «Анализ систем с помощью когнитивных карт»

1. Построить когнитивную карту системы - выбрать концепты системы (5-7 концептов), установить связи между ними.
2. Оценить влияние одного из концептов на все остальные.
3. Определить, каким будет общий обратную связь от одного из концептов к нему же.

Таблица 1 - Примеры систем для анализа

№ варианта	Задание
1, 11	Система потребления электроэнергии на транспорте
2, 12	Система потребления электроэнергии в высшем учебном заведении
3, 13	Система совершенствования учебного процесса в высшем учебном заведении
4, 14	Система предоставления услуг пользователям ПК
5, 15	Система предоставления услуг пользователям Интернета
6, 16	Система предоставления услуг электронной коммерции
7, 17	Система здравоохранения в государстве.
8, 18	Система потребления электроэнергии гражданским населением и предприятиями
9, 19	Система предоставления услуг мобильной связи
10, 20	Система образования в государстве.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Дайте определение когнитивной карты.
2. Чем концепты представлены в графе?
3. Почему когнитивную карту часто называют знаковым графом?
4. Какие значения принимает меры отношение в когнитивной карте?
5. Что понимают под положительным отношением причинности?
6. Что понимают под отрицательным отношением причинности?
7. Может ли быть знаковый граф ациклическим? Приведите примеры.
8. Что означает нестабильность системы?
9. Дайте определение положительного цикла в знаковом графе.
10. Какие обратные связи в основном стабилизируют систему?
11. Какое правило действует для определения положительной обратной связи в цикле знакового графа?
12. Какое правило действует для определения отрицательной обратной связи в цикле знакового графа?
13. Чему равна общая обратная связь между вершинами знакового графа?
14. Что представляет собой знаковый граф?
15. Сферы использования когнитивных карт.

Задания к лабораторным работам
Раздел «Экспертные оценки при анализе систем. Ранговая корреляция и конкордация»

1. Двумя экспертами А и В проведена оценка группы из 10 изделий. Этим изделиям присвоены номера от 1 до 10. Эксперты проранжировали их в

порядке уменьшения качества. Результаты оценки представлены в таблице.

2. Нужно найти коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кэнделла и сделать выводы о совпадении мнений двух экспертов.

3. Примеры вариантов заданий

Варианты 1, 6, 11, 16

Факторы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ранжирование эксперта А	2	1	3	4	6	5	8	7	10	9
Ранжирование эксперта В	3	2	1	4	6	7	5	9	10	8

4. Пусть у есть ранжирование 5 экспертов по отношению к 7 факторов, которые определяют эффективность некоторой системы. Найти коэффициент конкордации и сделать вывод о согласованности мнений экспертов.

Варианты 1, 6, 11, 16

Факторы Эксперты	1	2	3	4	5	6	7
А	4	1	7	3	2	5	6
В	4	3	1	2	5	7	6
С	3	2	4	6	1	7	5
Д	5	4	1	6	7	3	2
Е	2	3	1	7	4	6	5

5. Для вычисления одного из коэффициентов корреляции или коэффициента конкордации составить программу на любом языке программирования. Сравнить результаты расчетов по этой программе с вычисленными Вами значениями.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. В каких случаях существует необходимость вычислять коэффициенты корреляции и конкордации?
2. В чем отличие ранговой корреляции от обычной корреляции?
3. По каким формулам вычисляются коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кэнделла?
4. Как можно интерпретировать значение коэффициента корреляции? Что значит, если он равен 1, 0?
5. В чем отличие ранговой корреляции от ранговой конкордации?
6. Что можно порекомендовать, если значение коэффициента корреляции или конкордации менее 0,3?

Задания к лабораторным работам

Раздел «Принятие решений в условиях риска»

1. Пусть у Вас есть варианты стратегий в условиях конкуренции S_i (например - выпускать в течение месяца один из i видов продукции). При этом Ваш конкурент имеет тоже варианты стратегий C_i (выпускать один из i видов продукции, аналогичный продукции Вашей фирмы). При этом менять вид продукции в течение месяца невозможно ни Вам, ни Вашему конкуренту. Пусть и Вам, и Вашему конкуренту достоверно известны последствия каждого из собственных вариантов поведения, которые описываются таблицей.

2. Выбрать оптимальные стратегии для вас и вашего конкурента

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Когда возникают задачи анализа систем, которые решаются методами теории игр?
2. Основные понятия теории игр.
3. Что такое «седловая точка»?
4. Метод решения игры с седловой точкой.
5. Метод решения игры в смешанных стратегиях.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «лабораторная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Биолог П. фон Берталанфи, математик У. Росс Эшби, кибернетик Н. Винер, системолог Дж. Клир – как основатели системного анализа.
2. Особенности системологии как науки. Место и роль системологии в образовании.
3. Три понятия системологии (науки о системах): системный анализ, теория систем, системный подход.
4. Системный анализ как прикладная дисциплина.
5. Теория систем – методология науки.
6. Обработка информации и системный подход.
7. Междисциплинарный характер системологии.
8. Иерархия эпистемологических уровней систем (исследователь и его среда; исследуемый объект и его среда; взаимодействие между исследователем и объектом).
9. Проблема моделирования в системном анализе.
10. Системный подход к моделированию живых систем.
11. Особенности социальных систем.
12. Понятия структуры систем.
13. Классификация систем.
14. Основные понятия теории графов.

15. Свойство эмерджентности систем. Примеры.
16. Развитие современного системного мышления.
17. Парадигматика научных исследований. Традиционная и новая парадигма в науке.
18. Парадигматика научных исследований Эволюция экономических парадигм.
19. Информационная цивилизация.
20. Системология в формате общих научных дисциплин.
21. Вселенная как система.
22. Ноосферная парадигма информации. Объект, взаимодействие, среда.
23. Средство информационного взаимодействия – язык.
24. Определение системы. Целостность и другие свойства систем.
25. Уровни существования систем по К.Боулингу.
26. Классификация систем (закрытые - открытые, естественные - искусственные, простые - сложные, большие, человеко-машинные, кибернетические, целенаправленные). ЗОШИТ
27. Цикл жизни систем.
28. Моделирование как обязательный атрибут человеческой деятельности. Особенности использования моделей.
29. Основные направления использования моделей и моделирования.
30. Компьютерное моделирование.
31. Расширенное понятие модели.
32. Абстрактные модели структур.
33. Представление структур в виде ориентированного графа. Матрица смежности ориентированного графа.
34. Модели глобального развития. Пример. Общий вывод из моделей глобального развития.
35. Общие положения системного анализа (системный подход, системный анализ, главная идея системного анализа, два подхода к системному анализу).
36. Классификация проблем в системном анализе.
37. Рассмотрение альтернатив в системном анализе.
38. Шесть логических элементов процесса исследования систем.
39. Особенности логики системного анализа по Е.Квейду.
40. Примеры проблемы и проблематики в исследовании систем.
41. Примеры постановки целей в исследовании систем.
42. Примеры логических или математических моделей
43. Примеры альтернатив в исследовании систем.
44. Примеры критериев и ограничений в исследовании систем.
45. Этапы системного анализа в ходе решения практических задач.
46. Качественные модели системного анализа. Методы - свободных ассоциаций, записной книжки и написания анкет.
47. Качественные модели системного анализа. Методы - диагностики, морфологического анализа и мозгового штурма.
48. Качественные модели системного анализа. Методы – синектики и сценариев.
49. Прогнозирование в системах.

Практические задания

1. Построить индекс согласованности для 2-х случайных матриц 5x5 и оформить результаты в виде таблицы:

Размер матрицы 5x5	1	2
Согласованность		

Сделать выводы.

2. Двумя экспертами А и В проведена оценка 10 факторов выбранной системы. Этим факторам предоставлены номера от 1 до 10. Эксперты проранжировали их в порядке убывания приоритета. Результаты оценки предоставлены в таблице. Необходимо найти коэффициент ранговой корреляции Спирмэна, сделать выводы о совместимости выводов экспертов.

Факторы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ранжирование эксперта А	2	1	3	4	6	5	8	7	10	9
Ранжирование эксперта В	2	3	1	4	5	7	6	9	10	8

3. Заданы оценки 2-х экспертов в виде матриц парных сравнений $A(1)$, $A(2)$.

Необходимо определить приоритеты альтернатив, которые отражали бы агрегированные преимущества 2-ух экспертов при условии, что элементы матрицы $A(1)$ имеют вес $d1 = 1/3$, а для матрицы $A(2)$ - вес равен $d2 = 2/3$.

$$A^{(1)} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1/7 \\ & 1 & 1/5 \\ & & 1 \end{pmatrix}, \quad A^{(2)} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1/5 \\ & 1 & 1/3 \\ & & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Даны 4 альтернативы, оцениваемые 2-мя экспертами. Результаты в виде матриц попарных сравнений приведены ниже. Рассчитайте векторы приоритетов альтернатив, приведите результаты в таблице.

$$A^1 = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 5 \\ & 1 & 2 & 3 \\ & & 1 & 4 \\ & & & 1 \end{pmatrix}, \quad A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 5 \\ & 1 & 3 & 1 \\ & & 1 & 3 \\ & & & 1 \end{pmatrix}.$$

Альтернативы	Эксперт	
	1	2
1		
2		
3		
4		

5. Постройте дерево целей для генеральной цели «Узнать и изучить, возможности операционной системы Android». Учтите возможности получения информации из различных источников - книг, знакомых, специалистов, Internet. При получении информации из книг - необходимо составить библиографию, с Internet - выполнить ряд операций с Web-страницами и т.д. Представьте дерево целей также и в виде ориентированного графа. Постройте матрицу смежности графа.

6. Даны оценки 2-ух экспертов в виде матриц парных сравнений $A(1)$, $A(2)$.

Необходимо определить приоритеты альтернатив, которые отражали бы агрегированные преимущества 2-ух экспертов при их равной важности.

$$A^{(1)} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1/7 \\ & 1 & 1/5 \\ & & 1 \end{pmatrix}, \quad A^{(2)} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1/5 \\ & 1 & 1/3 \\ & & 1 \end{pmatrix}.$$

7. Даны результаты попарных сравнений элементов во времени, которые расположены над главной диагональю. Необходимо определить приоритеты альтернатив для $t = 0$ и $t = 2$. Сделать вывод.

$$A(t) = \begin{pmatrix} 1 & 5-t & 1+0.5t & 1+2t \\ & 1 & 9-t & 1+t \\ & & 1 & \frac{2}{1+0.5t} \\ & & & 1 \end{pmatrix}.$$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)