

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
Социально-экономический институт
Кафедра интеллектуальных систем**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.06 – СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Направление подготовки – 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) – Интеллектуальные информационные системы и технологии

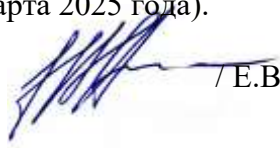
Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург, 2025

Разработчики: к.т.н., доцент  /А.И.Монтиле/;

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем (протокол № 9 от «05» марта 2025 года).

Зав. кафедрой  / Е.В.Анянова /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией социально-экономического института (протокол № 2 от «06» марта 2025 года).

Председатель методической комиссии СЭИ /  А.В.Чевардин /

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ  /Ю.А. Капустина/

«06» марта 2025 года.

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов:	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	19
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	22

1. Общие положения

Дисциплина «Системная инженерия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.04.02 Информационные системы и технологии (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Системная инженерия» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17.09.2014 г. №645н «Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель разработки программного обеспечения»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 17.09.2014 г. №647н «Об утверждении профессионального стандарта «Администратор баз данных»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты от 18.11.2014 г. №893н «Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель проектов в области информационных технологий»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 917 от 19.09.2017 (ФГОС ВО);
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии») подготовки магистров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛУТУ (протокол №3 от 20.03.2025).

Обучение по образовательной программе 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Интеллектуальные информационные системы и технологии») осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цели и задачи курса

Цель курса – формирование у обучаемых знаний о методах, процессах и стандартах, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем; а также способности к работе по созданию (развитию) сложных систем различного вида и назначения.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний современных методов системной инженерии, международных стандартов жизненного цикла систем и комплексов программ, регламентирующих в программной инженерии модели и процессы управления проектами информационных систем;
- формирование умений определять цели проектирования, критерии эффективности, ограничения применимости, обоснования и принятия решений в области разработки современных программных продуктов, применять методики анализа, синтеза, оптимизации

и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий;

– формирование навыков системного руководства комплексными проектами разработки программных информационных систем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– **ОПК-1** – способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

– **ОПК-6** – способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– стандарты системной инженерии;

– процессы системной инженерии;

– характеристика практик жизненного цикла системы, их состав; методы управления жизненным циклом;

– структуру сложной системы; типовые элементы структуры; границы и интерфейсы системы;

– методы анализа и синтеза сложных систем (системы систем);

– инструментальные средства архитектурного проектирования;

– основные математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности;

– методы представления, использования и приобретения знаний;

уметь:

– решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний;

– определять пробелы в информации, необходимой для решения технических и технологических проблем; осуществлять сбор и систематизацию информации для приобретения и развития знаний в профессиональной сфере; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников;

– применять стандарты системной инженерии на различных этапах работы с системой;

– описывать жизненный цикл системы в терминах системной инженерии;

– выбирать методы и инструменты системной инженерии для разработки системы;

– применять практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований к системе;

– разрабатывать логическую и физическую архитектуру системы с использованием средств моделирования системной инженерии;

– разрабатывать модели предметных областей; проводить исследования характеристик компонентов и систем в целом; применять на практике методы и средства проектирования систем; оценивать качество проекта систем;

– планировать руководство процессом проектирования систем;

владеть:

– методами естественнонаучных и инженерных дисциплин, методами моделирования для анализа объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой

или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; технологиями и методами научного моделирования;

- навыками самостоятельного приобретения и развития профессиональных знаний, в том числе в междисциплинарном контексте;
- практиками системной инженерии при разработке системы; методами анализа и синтеза систем;
- методами и инструментами архитектурного проектирования систем;
- навыками планирования руководства процессом проектирования систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системная инженерия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)», что означает формирование в процессе обучения у магистров общепрофессиональных компетенций в рамках выбранного направления подготовки.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие дисциплины	Сопутствующие дисциплины	Обеспечиваемые дисциплины
Современные проблемы науки и техники	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	Инженерия информационных систем Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
Контактная работа с преподавателем*:	73,85
лекции (Л)	36
практические занятия (ПЗ)	-
лабораторные работы (ЛР)	36
Промежуточная аттестация (ПА)	1,85
Самостоятельная работа обучающихся:	142,15
изучение теоретического курса	48
подготовка к текущему контролю	40
курсовая работа (курсовой проект)	36
подготовка к промежуточной аттестации	18,15
Вид промежуточной аттестации:	экзамен
Общая трудоемкость, з.е./ часы	6/216

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Основы системной инженерии	4	-	4	8	10
2	Раздел 2. Системная инженерия и жизненный цикл современной системы	8	-	12	20	18
3	Раздел 3. Практики системной инженерии	6	-	4	10	16
4	Раздел 4. Инженерия требований	6	-	4	10	16
5	Раздел 5. Построение архитектуры современных систем	8	-	8	16	18
6	Раздел 6. Датацентрическая интеграция данных	4	-	4	8	10
Итого по разделам:		36	-	36	72	88
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	18,15
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	1,5	36
Всего		216				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Основы системной инженерии

Понятие системной инженерии. История возникновения науки, междисциплинарной области. Проблемы, решаемые системной инженерией. Сферы деятельности, связанные с системной инженерией. Конвергенция производства, программно-аппаратных средств, информационных технологий и интеллекта в современных системах. Приоритеты при разработке современных систем.

Междисциплинарный подход в системной инженерии. Связь системной инженерии с теорией систем и системным анализом. Системная инженерия и архитектурный подход. Системная инженерия и процессный подход. Системная инженерия и проектный подход.

Процессы управления системной инженерией. Стандарты системной инженерии.

Раздел 2. Системная инженерия и жизненный цикл современной системы

Связь системной инженерии с жизненным циклом системы. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем. Сложные современные системы. Системы систем.

Представления в системной инженерии. Подходы системной инженерии. Методология проектирования системной инженерии.

Группы процессов системной инженерии: обеспечение проектов, управление проектами, поддержка проектов, технические процессы, процессы контрактации. Итеративный процесс системной инженерии. Цели процесса системной инженерии. Подпроцессы системной инженерии. Описание жизненного цикла системы в терминах системной инженерии.

Контрольные рубежи (ворота, гейты). Фазы жизненного цикла системы. Типовые варианты жизненного цикла разных систем. Инженерная и менеджерская группы описаний жизненного цикла систем.

Характеристика практик жизненного цикла, их состав. Позиции проектного менеджера и системного инженера и связанная с ними классификация практик жизненного цикла. «Горбатая диаграмма» и связь практик жизненного цикла с разворачивающимся во времени проектом. Различие между практиками и стадиями жизненного цикла. Методы управления жизненным циклом. Стандарт OMG SPEM 2.0. Стандарт ГОСТ Р 56713-2015 (ISO/IEC/IEEE 15289:2011).

Раздел 3. Практики системной инженерии

Формат типового описания практики: название, назначение, результаты, состав (мероприятия и дела). Стандарт ISO/IEC 24744-2007. Отсутствие указания на методы выполнения практик. Необходимость выбора метода и инструментов. Краткая характеристика каждой из практик системной инженерии

Применение системной инженерии при разработке системы. Этапы разработки концепции. Этапы разработки инженерно-технических решений. Этапы постразработоческой стадии. Эволюционные характеристики процесса разработки. Испытания на протяжении разработки системы. Подход системной инженерии к испытаниям.

Раздел 4. Инженерия требований

Понятие об инженерии требований. Виды требований: требования заинтересованных сторон (стейкхолдеры), требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования. Трассировка требований друг к другу. 15 задач стандарта IEEE 1220-2005.

Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований (на примере ISO/IEC/IEEE 15288-2015). Проект стандарта инженерии требований ISO/IEC/IEEE 29148-2018. Хорошо сформулированное отдельное требование, его синтаксис и критерии. Наборы требований, их критерии хорошей сформулированности. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций).

Раздел 5. Построение архитектуры современных систем

Архитектура современной системы. Иерархия в сложных системах. Модель сложной системы. Составные части системы. Функциональные элементы. Физические составные части. Типовые составные части. Границы системы. Интерфейсы системы. Применение составных частей системы. Окружение системы. Границы системы.

Типы взаимодействия с окружением. Интерфейсы взаимодействия. Внешние и внутренние интерфейсы. Интерфейсные элементы.

Системные взгляды на архитектуру системы. Общесистемные требования. Требования к подсистемам и элементам. Их взаимосвязь.

Функциональное и конструктивное описания. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Стандарт ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Логическая архитектура и физическая архитектура в ISO/IEC/IEEE 15288-2015. Требования к архитектурному описанию по версии ГОСТ Р 57100-2016 (ISO/IEC/IEEE 42010:2011) (соответствие описаний интересам заинтересованных лиц, множественность групп описаний, различение группы описаний и метода описаний, необходимость спецификации метода описаний).

Раздел 6. Датацентрическая интеграция данных

Понятие информационной модели системы и ее проекта. Различение бумажного и безбумажного документооборота и датацентрической моделиориентированной разработки.

Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор промышленных онтологий. Стандарт ISO 15926-2:2003.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные работы.

№	Тема семинарских занятий	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
1.	Раздел 1. Основы системной инженерии	Лабораторная работа	4
2.	Раздел 2. Системная инженерия и жизненный цикл современной системы Процессы системной инженерии	Лабораторная работа	4

3	Раздел 2. Системная инженерия и жизненный цикл современной системы Типовые варианты жизненного цикла разных систем	Лабораторная работа	4
4	Раздел 2. Системная инженерия и жизненный цикл современной системы Практики жизненного цикла систем	Лабораторная работа	4
5	Раздел 3. Практики системной инженерии	Лабораторная работа	4
6	Раздел 4. Инженерия требований	Лабораторная работа	4
7	Раздел 5. Построение архитектуры современных систем Проектирование логической архитектуры систем с использованием средств моделирования системной инженерии	Лабораторная работа	4
8	Раздел 5. Построение архитектуры современных систем Проектирование физической архитектуры систем с использованием средств моделирования системной инженерии	Лабораторная работа	4
9	Раздел 6. Датацентрическая интеграция данных	Лабораторная работа	4
Итого часов:			36

5.4 Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
1	Раздел 1. Основы системной инженерии	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам	10
2	Раздел 2. Системная инженерия и жизненный цикл современной системы	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам	18
3	Раздел 3. Практики системной инженерии	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам	16
4	Раздел 4. Инженерия требований	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам	16
5	Раздел 5. Построение архитектуры современных систем	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам	18
6	Раздел 6. Датацентрическая интеграция данных	изучение литературы, выполнение практических заданий, подготовка отчетов по лабораторным работам	10
7	Курсовая работа (курсовой проект)	Выполнение курсовой работы	36
8	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение рекомендованной литературы, конспектов лекций, подготовка ответов на вопросы к экзамену	18,15
Итого:			142,15

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
Основная литература			
1	Столбов, В. Ю. Системная инженерия : учебное пособие / В. Ю. Столбов, С. А. Федосеев. — Пермь : ПНИПУ, 2024. — 114 с. — ISBN 978-5-398-03141-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-	2025	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/492389 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2	Системная и программная инженерия : учебное пособие / А. Н. Миронов, Ю. А. Воронцов, Е. К. Михайлова, С. М. Трушин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310997 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Гусев, К. В. Системная и программная инженерия : методические указания / К. В. Гусев, Ю. А. Воронцов, Е. К. Михайлова ; составители методических указаний входят:. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182487 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Гусев, К. В. Системная инженерия информационных технологий : методические указания / К. В. Гусев, Ю. А. Воронцов, Е. К. Михайлова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182489 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Акимов, Л. М. Основы системной инженерии: методические указания / Л. М. Акимов. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 17 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163808 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Баранюк, В. В. Системная и программная инженерия: методические указания / В. В. Баранюк. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020 — Часть 1 — 2020. — 28 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163906 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
7	Королев, А. С. Функциональный анализ систем с использованием средств моделирования системной инженерии: учебно-методическое пособие / А. С. Королев. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 108 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167592 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Королев, А. С. Проектирование логической архитектуры систем с использованием средств моделирования системной инженерии: учебно-методическое пособие / А. С. Королев. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 40 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163831 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
9	Гудыма, Д. А. Проектирование физической архитектуры систем с использованием средств моделирования системной инженерии: учебно-методическое пособие / Д. А. Гудыма. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 59 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163828 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
10	Заманский, Б. И. Основы системной инженерии: учебник / Б. И. Заманский, Ф. Г. Кирдяшов. — Москва: МИСИС, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-907061-86-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129015 . — Режим доступа: для авториз. пользователей	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
11	Косяков, А. Системная инженерия. Принципы и практика: учебное пособие / А. Косяков, У. Свит. — Москва: ДМК Пресс, 2014. — 624 с. — ISBN 978-5-97060-122-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/66484 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
12	Батоврин, В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник: учебное пособие / В. К. Батоврин. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 280 с. — ISBN 978-5-94074-592-1. — Текст: электронный //	2017	Полнотекстовый доступ при

Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1097 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		входе по логину и паролю*
--	--	---------------------------

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно- методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. - URL: <http://www.garant.ru/>. - Режим доступа: свободный.
3. Библиографическая и реферативная база данных Scopus. URL: <https://www.scopus.com/>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Профессиональные базы данных

1. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru/>. – Режим доступа: свободный.
2. Научная электронная библиотека elibrary. – URL: <http://elibrary.ru/>. Режим доступа: свободный.
3. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный.
4. Национальная электронная библиотека. – URL: <https://нэб.рф/>. – Режим доступа: свободный.

Стандарты

1. ГОСТ Р 56713-2015 (ISO/IEC/IEEE 15289:2011). Системная и программная инженерия. Содержание информационных продуктов процесса жизненного цикла систем и программного обеспечения (документация)= Systems and software engineering - Content of life-cycle information products (documentation): национальный стандарт Российской Федерации: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 ноября 2015 г. №1820-ст: дата введения 2016-08-01 / подготовлен Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования "Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет" (МАДИ). – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200127275>. – Режим доступа: свободный.

2. ГОСТ Р 57100-2016 (ISO/IEC/IEEE 42010:2011). Системная и программная инженерия. Описание архитектуры= Systems and software engineering. Architecture description: национальный стандарт Российской Федерации: введен в действие Приказом

Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 сентября 2016 г. №1190-ст: дата введения 2017-09-01 / подготовлен Обществом с ограниченной ответственностью "Информационно-аналитический вычислительный центр" (ООО ИАВЦ). – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200139542>. – Режим доступа: свободный.

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-1-2016. Системная и программная инженерия. Гарантирование систем и программного обеспечения. Часть 1. Понятия и словарь = Systems and software engineering. Systems and software assurance. Part 1. Concepts and vocabulary: национальный стандарт Российской Федерации: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 апреля 2016 г. №281-ст: дата введения 2017-06-01 / подготовлен Обществом с ограниченной ответственностью "Информационно-аналитический вычислительный центр" (ООО ИАВЦ). – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200134478>. – Режим доступа: свободный.

4. ISO/IEC/IEEE 29148-2018 Systems and software engineering - Life cycle processes - Requirements engineering = Программная и системная инженерия. Процессы жизненного цикла. Разработка требований: дата введения 2018-11-01. – URL: <https://www.iso.org/standard/72089.html>. – Режим доступа: свободный.

5. ISO 15926-2:2003. Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities — Part 2: Data model: INTERNATIONAL STANDARD: date 2003-12. – URL: <https://www.iso.org/standard/29557.html>. – Режим доступа: свободный.

6. ISO/IEC 24744-2007. Software Engineering - Metamodel for Development Methodologies = Разработка программного обеспечения. Мета модель для методик разработки: дата введения 2017-02-15. – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/62644.html>. – Режим доступа: свободный.

7. ISO 15226-1:2019. Systems and software engineering — Systems and software assurance — Part 1: Concepts and vocabulary: INTERNATIONAL STANDARD: date 2019-03. – URL: <https://www.iso.org/standard/73567.html>. – Режим доступа: свободный.

8. ISO/IEC/IEEE 15288-2015. Systems and software engineering - System life cycle processes = Системотехника. Процессы жизненного цикла системы: INTERNATIONAL STANDARD: date 2015-06-30. – URL: <https://www.iso.org/standard/63711.html>. – Режим доступа: свободный.

9. IEC 81346-1:2009. Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules: INTERNATIONAL STANDARD: Edition 1.0: date 2009-07. – URL: <https://www.iso.org/standard/50857.html>. – Режим доступа: свободный.

10. IEC 81346-2:2019. Industrial systems, installations and equipment and industrial products — Structuring principles and reference designations — Part 2: Classification of objects and codes for classes: INTERNATIONAL STANDARD: date 2019-06. – URL: <https://www.iso.org/standard/75265.html>. – Режим доступа: свободный.

11. IEEE 1220-2005. Standard for Application and Management of the Systems Engineering Process - IEEE Computer Society Document = Стандарт для приложения и управления процессом системного проектирования – документ общества эпохи компьютеризации IEEE: INTERNATIONAL STANDARD: date 2005-03-20 / The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/283580>. – Режим доступа: свободный.

12. OMG SPEM 2.0. Software & Systems Process Engineering Meta-Model Specification. Version 2.0: Date: April 2008. – URL: <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/PDF>. – Режим доступа: свободный.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
– ОПК-1 – способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; – ОПК-6 – способен использовать методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: выполнение практических заданий, защита отчетов по лабораторным работам, защита курсовой работы

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-6)

«5» (*отлично*) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (*хорошо*) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (*удовлетворительно*) – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (*неудовлетворительно*) – студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-6):

«5» (*отлично*): выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (*хорошо*): выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы, но с замечаниями.

«3» (*удовлетворительно*): выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-6):

«отлично»: студент осуществил программную реализацию задачи без ошибок, обосновал выбор методов и приемов разработки информационной системы, ответил все на поставленные теоретические вопросы;

«хорошо»: студент в целом осуществил программную реализацию задачи с небольшими недочетами, не обосновал некоторый выбор методов и приемов разработки информационной системы, ответил не на все на поставленные теоретические вопросы;

«удовлетворительно»: студент при программной реализации задачи допустил существенные ошибки, не смог обосновать выбор методов и приемов разработки информационной системы, ответил не на все поставленные;

«неудовлетворительно»: студент не осуществил программную реализацию поставленной задачи.

Критерии оценивания курсовой работы (курсового проекта) (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-6):

Распределение баллов на курсовую работу (с защитой): 100 баллов=70 баллов (содержание) +10 баллов (оформление) +20 баллов (защита).

Оценка	Сумма баллов	Требования
5 (отлично)	85-100	1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны. 2. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы. 3. Материал излагается грамотно, логично, последовательно. 4. Оформление отвечает требованиям к курсовой работе. 5. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.
4 (хорошо)	65-84,9	1. Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны. 2. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения. 3. Материал не всегда излагается логично, последовательно. 4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы. 5. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.
3 (удовлетворительно)	55-64,9	1. Исследование не содержит элементы новизны. 2. Студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения. 3. Материал не всегда излагается логично, последовательно. 4. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы. 5. Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы
2 (неудовлетворительно)	0-54,9	Выполнено менее 50% требований к курсовой работе (см. оценку «5») и студент не допущен к защите.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

1. Дисциплина системной инженерии, ее отличия от инженерии по специальностям и инженерного менеджмента.
2. Связь и отличия системной инженерии, инженерии и научных исследований. Связь с программной инженерией.
3. Контринтуитивность системного подхода. Понятие системы. Заинтересованные стороны. Функция и конструкция. Диаграмма-гамбургер.
4. Механизм, архитектура, модульность системы.
5. Холархии. Целевые и обеспечивающие системы, системы в эксплуатационной среде.
6. Понятие жизненного цикла. Управление жизненным циклом, особенности PLM-систем.
7. Жизненный цикл с точки зрения системного инженера, проектного менеджера, инженера по специальности.
8. Виды жизненных циклов. Формализация представления жизненного цикла.
9. Типовые свойства и разнообразие жизненных циклов, связь жизненных циклов разных уровней структуры в составе системы. Нотация сложного жизненного цикла.
10. Краткая характеристика стандартов системной инженерии.
11. Основные группы практик жизненного цикла.
12. Жизненный цикл практик системной инженерии. Разграничение областей системного инженера и проектного менеджера.
13. Онтология требований, виды требований. Структура инженерии требований. Языки представления требований.
14. Стандарты ISO 29148, ISO 15926.
15. Связь инженерии требований с архитектурой. Зависимость архитектуры от требований. Пример построения архитектуры.
16. Инженерия системной архитектуры. Стандарт ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010:2011.
17. Архитектурные описания, методы описаний и группы описаний. Синтетический и проекционный подходы.
18. Архитектурные практики. Онтология архитектурных работ.
19. Подход системы систем. Основные вопросы, особенности системы систем, эволюция.
20. Классификация системы систем, примеры. Организация как система.
21. Организационная архитектура и ее онтология. Уровни и проблема их интеграции.
22. Методология DEMO и другие методологии. Ситуационная инженерия методов как методология организационной архитектуры.
23. Стандарты ISO 24744 и OMG SPEM 2.0.
24. Архитектурные подходы к описанию деятельности.
25. Вопросы планирования и изготовление системы. Системная интеграция и ее роль. Способы реализации систем.
26. Верификация и валидация как этапы воплощения системы. V-диаграмма.
27. Целеориентированная инженерия и инженерные обоснования.
28. Стандарт ISO 15026. Выбор вида жизненного цикла.
29. Проблема интеграции данных жизненного цикла и стандарт ISO 15926.
30. Жизненный цикл программной системы и роль системной инженерии.
31. Системные основы технологий программной инженерии.
32. Принципы системного проектирования программных средств.

33. Организация разработки требований к программным системам. Структура основных документов.
34. Планирование жизненного цикла программных систем.
35. Процессы управления качеством программных систем.
36. Основные ресурсы для обеспечения жизненного цикла программных систем.
37. Принципы верификации и тестирования программ.
38. Технологические этапы и стратегии систематического тестирования программ.
39. Тестирование обработки потоков данных программными компонентами.
40. Процессы оценивания характеристик и испытания программных систем.
41. Оценивание надежности и безопасности функционирования программных систем.
42. Оценивание эффективности использования ресурсов ЭВМ программным продуктом.
43. Процессы управления конфигурацией программных систем.
44. Организация документирования программных систем.

7.3.2. Пример отчета по лабораторной работе (текущий контроль)

Лабораторная работа №1. Системная инженерия при анализе систем

Основополагающим этапом при проведении работ, связанных с проектированием и созданием автоматизированных систем, является тщательное исследование объекта автоматизации.

Целями работ, выполняемых на данном этапе, являются:

- всестороннее обследование и детальное описание рассматриваемой организации;
- анализ результатов обследования и выявление факторов, оказывающих влияние на деятельность организации;
- выработка рекомендаций по предварительным направлениям совершенствования обследуемой организации.

Результаты обследования и проведенный анализ позволяют сформулировать цели автоматизации и определить масштабы предстоящих работ.

Обследование должно основываться на анализе назначения и основных принципов структурно-функционального построения рассматриваемой организации, относящихся к формам управления, распределения задач между подразделениями, порядка их взаимодействия, порядка обработки информации и т.д.

Целью первой лабораторной работы, выполняемой по дисциплине «Системная инженерия», является закрепление знаний студентов по одному из основных разделов курса, посвященному предпроектным работам создания автоматизированных систем, и практическое их применение при решении следующих задач лабораторной работы:

- предварительный общий анализ организации, для которой создается автоматизированная система;
- проведение обследования организации;
- разработка и анализ организационной структуры выбранной организации (предприятия, фирмы);
- разработка и анализ структурно-функциональной схемы;
- разработка и анализ схемы информационных потоков;
- обоснование целесообразности создания автоматизированной системы;
- выбор первоочередных объектов автоматизации.

Тематика и отчётность по результатам лабораторной работы № 1

Тема первой работы по дисциплине «Системная инженерия» формулируется как «Обследование и анализ организации».

Результаты выполнения первой работы должны быть представлены преподавателю-руководителю работы в виде общего отчёта, включающего ряд разделов. Материалы отчёта должны быть распечатаны.

Типовой структурой общего отчёта по первой работе следует считать:

Титульный лист

Содержание

Введение

1 Обследование организационной структуры организации

2 Обследование функциональной структуры организации

3 Информационное обследование

4 Выбор первоочередных объектов автоматизации

Выводы

Перечень принятых сокращений (при наличии)

Перечень терминов (при наличии)

Список используемых источников

Титульный лист должен соответствовать правилам оформления титульных листов по практическим работам, принятым в Университете. На титульном листе необходимо указать состав всей подгруппы, которая ведёт выбранный проект.

Оформление отчета должно соответствовать требованиям, указанным в методических рекомендациях.

В разделе Введение приводится общая характеристика организации (фирмы, предприятия и др.), для которой предполагается разработка автоматизированной системы. При этом отражается сфера деятельности, масштаб и основная цель деятельности организации. Обязательно должна быть сформулирована цель создания автоматизированной системы.

В разделе «Обследование организационной структуры организации» приводится краткий анализ общей структуры организации, отдельных её подразделений и их взаимосвязей.

В качестве исходных данных для анализа организационной структуры организации могут использоваться перечень подразделений (отделов, служб и др.), штатные расписания, организационно-штатная структура организации и др.

Организационная структура представляется в виде схемы, содержащей блоки, отражающие отдельных должностных лиц, сотрудников, а также отдельные подразделения организации. Блоки должны быть связаны линиями в соответствии с установленной подчинённостью.

Анализ организационной структуры организации должен позволить выработать обоснованные предложения по её совершенствованию. Они могут касаться сокращения числа ступеней управления, объединения отдельных подразделений в более крупные, разбиения подразделений с соответствующим перераспределением функций, уточнения численного состава персонала подразделений и т.д.

В выводах по разделу следует указать выявленные недостатки существующей структуры и рекомендации по её совершенствованию.

В разделе «Обследование функциональной структуры организации» приводится анализ функций (задач), выполняемых в подразделениях организации.

В качестве исходных данных при функциональном обследовании могут использоваться перечни задач, выполняемых в организации в ходе реализации основных видов деятельности, распределение функций (задач) между структурными подразделениями и др.

При анализе принятого порядка деятельности (функционирования) уточняется перечень, содержание и периодичность выполнения функций, выявляются наиболее трудоёмкие процессы, подлежащие автоматизации, исследуется взаимосвязь задач, вырабатываются рекомендации по упорядочению последовательности их выполнения.

Должна быть разработана структурно-функциональная схема, представляющая собой наложение функционала на организационную структуру организации. Должны быть

указаны основные функции, выполняемые сотрудниками и подразделениями организации. Необходимо указать не менее трёх функций для трёх уровней подчинения.

Результаты анализа оформляются в виде текстового материала. В описании указываются выявленные недостатки функционирования организации с соответствующими требованиями, а также предлагаемые пути их устранения.

В разделе Информационное обследование приводится краткий анализ состава и перемещения информации, необходимой для выполнения функций (задач) организации.

В качестве исходных данных при проведении информационного обследования могут служить количество и состав разрабатываемых в подразделениях документов, основные потоки входящей и исходящей информации, порядок движения документов по подразделениям, состав нормативно-справочной информации и др.

При анализе выявляются используемые в организации внешние и внутренние документы, определяются информационные потребности и источники информации, уточняются информационные связи между подразделениями и составляется схема информационных потоков. Уровень детализации схемы должен позволять составить общую картину движения документов и информации в организации. Схема должна позволить определить требования к совершенствованию документооборота и информационных связей в организации.

Схема представляет собой наложение реально существующих информационных потоков на оргструктуру организации. Необходимо указать, в какой форме обычно передается информация.

В разделе Выбор первоочередных объектов автоматизации приводится перечень структурных подразделений, которые целесообразно автоматизировать как можно раньше. Выбор объектов автоматизации осуществляется на основе проведенного обследования, выбранного направления автоматизации и целесообразного объема автоматизируемых функций.

Выбор первоочередных объектов производится с учетом сложности и важности приоритета задач, решаемых в подразделении, необходимой оперативности и качества их решения, влияния на улучшение деятельности организации в целом.

Выводы должны содержать обоснование выбора первоочередных задач. Указать причины выбора задач.

7.3.3. Пример практического задания (текущий контроль)

Кейс: Система наблюдения за окружающей средой.

Назначение системы:

- сбор погодных данных по запросу или по графику
- аэрофотоснимки
- передача полученных данных наземной станции в реальном времени
- предложение механизмов подписки для операторов погодных данных

Функции системы: планирование и запуск сбора данных в подсистеме сбора данных; накопление и обработка данных; управление пользовательскими подписками.

Осуществить:

1. переход от уровня применения системы к уровню системы
2. функциональный анализ на системном уровне
3. прорисовку функциональных цепочек на системном уровне
4. распределение функций на элементы системы и акторов
5. прорисовку сценариев на системном уровне.

7.3.4. Примерные темы курсовой работы (текущий контроль)

1. Автоматизированный голосовой помощник
2. Автоматизированная система управления микроклиматом в жилом помещении
3. Беспилотный летальный аппарат

4. Автоматизированная система оповещения об аварийных ситуациях
5. Автоматизированная система взвешивания транспортных средств
6. Автоматизированная система управления дорожным движением

При разработке основного содержания курсовой работы обучающийся должен представить:

- 1) обоснование необходимости создания (развития) системы, включая:
 - a) определение деловых или производственных проблем или имеющихся возможностей;
 - b) описание пространства решений, включая определение класса(ов) возможных решений, которые могут устранить проблему или использовать выявленные возможности;
 - c) выявление классов возможных решений, которые могут устранить проблему или использовать выявленные возможности;
 - d) построение карты заинтересованных сторон;
 - e) выявление потребностей заинтересованных сторон;
 - f) выявление и учет ограничений на возможные решения.
2. формирование требований заинтересованных сторон:
 - a) построение сценария использования системы, включая контекстную диаграмму;
 - b) идентификация и описание функций системы;
 - c) выявление и обоснование показателей результативности (эффективности);
 - d) формирование совокупности требований заинтересованных сторон;
 - e) построение матрицы прослеживаемости требований.

В части обоснование необходимости создания (развития) системы студент(ы) с учетом задания должен, в частности, продемонстрировать способности к проведению работ из числа нижеперечисленных:

- планирование обследования объекта, включая сбор данных о процессах деятельности и заинтересованных сторонах, включая временные, стоимостные и организационно-технологические показатели задач, процедур и операций и описание в целом процесса деятельности, а также состава исходной, промежуточной и выходной информации, методов, моделей и алгоритмов деятельности;
- поиск и ознакомление с исходными материалами и документами по созданию системы;
- установление технических, экономических, социальных и других показателей объектов деятельности и анализ тенденций их изменения во времени;
- выявление проблем, решение которых возможно с помощью создаваемой системы;
- сбор и анализ данных о составе заинтересованных сторон и их сравнительной значимости;
- сбор данных о системах обеспечения;
- сбор данных об отечественных и зарубежных системах-аналогах;
- принятие решения о целесообразности создания АС.

В части формирование требований заинтересованных сторон студент(ы) с учетом задания должен, в частности, продемонстрировать способности к проведению работ из числа нижеперечисленных:

- построение контекстной диаграммы для АС;
- построение сценария использования АС;
- определение требований заинтересованных сторон с построением матрицы прослеживаемости требований;
- описание назначения и основных целей создания АС, включая построение дерева целей;
- выделение критериев эффективности функционирования АС;
- выбор и обоснование состава процессов, подлежащих автоматизации;
- формирование технико-экономических ограничений на создание системы;
- оценка затрат и предварительный расчет ожидаемой эффективности системы;
- предварительный выбор и обоснование состава функций системы, включая построение дерева функций;

– формулирование требований к системе, составу ее подсистем, взаимосвязи с ранее созданными подсистемами, рекомендации по созданию отдельных видов обеспечений и компонентов АС.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
Высокий	«отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся самостоятельно и на высоком уровне решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; приобретает и развивает знания в профессиональной сфере, в том числе в междисциплинарном контексте; осуществляет разработку, развитие и верификацию касающихся людей, информационного продукта и процесса множества системных решений, интегрированных и сбалансированных в жизненном цикле сложной системы; применяет методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
Хороший	«хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся при небольшой коррекции со стороны и на хорошем уровне решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; приобретает и развивает знания в профессиональной сфере, в том числе в междисциплинарном контексте; осуществляет разработку, развитие и верификацию касающихся людей, информационного продукта и процесса множества системных решений, интегрированных и сбалансированных в жизненном цикле сложной системы; применяет методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
Средний	«удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся под руководством и на базовом уровне решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний; приобретает и развивает знания в профессиональной сфере, в том числе в междисциплинарном контексте; осуществляет разработку, развитие и верификацию касающихся людей, информационного продукта и процесса множества системных решений, интегрированных и сбалансированных в жизненном цикле сложной системы; применяет методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
Низкий	«неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен даже под руководством решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением

		математических, естественнонаучных, социально- экономических и профессиональных знаний; приобретать и развивать знания в профессиональной сфере, в том числе в междисциплинарном контексте; осуществлять разработку, развитие и верификацию касающихся людей, информационного продукта и процесса системных решений, интегрированных и сбалансированных в жизненном цикле сложной системы; применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
--	--	--

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа представляет собой обязательную часть основной образовательной программы и выполняемую обучающимся внеаудиторных занятий в соответствии с заданиями преподавателя.

Выполнение этой работы требует инициативного подхода, внимательности, усидчивости, активной мыслительной деятельности. Основу самостоятельной работы составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование практических умений решать типовые и нетиповые задачи, которые могут возникнуть в будущей профессиональной деятельности, где студентам предстоит проявить творческую и социальную активность, профессиональную компетентность и знание конкретной дисциплины. Результат самостоятельной работы контролируется преподавателем.

В процессе изучения дисциплины *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и лабораторным работам);
- выполнение практических заданий (кейсов);
- подготовка отчетов к лабораторным работам;
- выполнение курсовой работы (курсового проекта);
- подготовка к промежуточной аттестации.

При выполнении *практических заданий* студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя, провести анализ практических ситуаций.

Лабораторные работы позволяют сформировать практические навыки применения теоретических знаний, полученных на лекции, при решении конкретных задач. При подготовке к лабораторным работам необходимо изучить лекционный материал по соответствующей теме, дополнительную литературу, выполнить все предусмотренные лабораторной работой задания.

Лабораторные работы выполняются в аудиториях, обучающиеся могут дополнительно в рамках самостоятельной работы отрабатывать навыки разработки систем и применения методологии системной инженерии к их анализу и проектированию. Выполненные задания лабораторной работы должны быть представлены к проверке преподавателю до начала следующей лабораторной работы.

Целью *курсовой работы (курсового проекта)* является формирование у обучающихся практических навыков для дальнейшей профессиональной деятельности и подготовки выпускной квалификационной работы. Курсовая работа служит целям системного формирования навыков научного исследования и решения практических задач по профилю профессиональной подготовки обучающегося.

Задачами курсовой работы являются:

1. углубленное освоение материала дисциплины;
2. практическое освоение методов и норм научного исследования и решения прикладных задач;
3. развитие навыков самостоятельного поиска информации и анализа информации;
4. развитие навыков самостоятельной исследовательской работы;
5. развитие навыков публичного выступления и дискуссии.

Курсовая работа (курсовой проект) представляет собой обоснованное решение практической задачи, основанное на системном анализе выбранного объекта и предмета, проблемы (ситуации). Выполняется индивидуально или небольшой группой.

Подготовка к экзамену предполагает:

- изучение рекомендуемой литературы;
- изучение конспектов лекций;
- изучение практических заданий, выполняемых на лабораторных работах, и отчетов к ним.

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

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины и практики могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – инструмент для организации и проведения видеовстреч, распространяется по лицензии Shareware; Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware; Сферум (<https://sferum.ru/?p=start>) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; YouGile (<https://ru.yougile.com/>) – система управления проектами и общения, планировщик задач, распространяется по лицензии trialware;

– для организации удаленной связи и видеоконференций: Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware; Видеозвонки Mail.ru (<https://calls.mail.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; COMDI (<https://www.comdi.com/>) – сервис для онлайн-мероприятий, распространяется по лицензии trialware;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare; Shtab (<https://shtab.app/>) – планировщик задач, распространяется по лицензии FreeWare; Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>), распространяется по лицензии trialware;

– для управления удаленной работой, командой: Сервис WEEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для управления командой, распространяется по лицензии trialware; VK WorkSpace (<https://biz.mail.ru/>) – платформа для совместной удаленной работы (почта, сервис для коммуникаций, хранилище), распространяется по лицензии trialware; Padlet (<https://ru.padlet.com/my/dashboard>) – распространяется по лицензии trialware;

- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware; Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии Shareware; @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии Shareware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии Shareware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления

образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;
- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;
- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;
- система бизнес-моделирования UMLetino (<http://www.umlet.com/umletino/umletino.html>) – свободно распространяемое программное обеспечение Open Source, распространяется по лицензии GNU (GPL);
- открытый и независимый язык моделирования архитектуры предприятия для поддержки описания, анализа и визуализации архитектуры ArchiMate (<https://www.archimatetool.com/>), распространяется по лицензии типа MIT;
- Eclipse Capella (<https://www.eclipse.org/capella/download.html>) – программное обеспечение с открытым исходным кодом, лицензия на использование Common Public License.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета. Аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены персональными компьютерами и имеют выход в сеть Интернет. Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную

информационно-образовательную среду УГЛТУ. Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к оснащенности аудиторий

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Проектор, ноутбук / компьютер, экран / интерактивная доска, учебная мебель
Помещение для занятий семинарского типа (лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Стол компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационно-образовательную среду.
Помещения для самостоятельной работы	Стол компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационно-образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Стеллажи. Раздаточный материал