

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____

_____/_____/_____

_____ 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системная инженерия»

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль Инновационные ИТ-проекты и системный инжиниринг

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года и 3 м.

Форма обучения очно-заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы _____ И.О. Фамилия

Заведующий кафедрой

Систем управления и

информационных

технологий в строительстве _____

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП _____

И.О. Фамилия

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование целостного представления о системной инженерии, как междисциплинарной области технических наук, сосредоточенной на проблемах создания эффективных, комплексных систем, пригодных для удовлетворения установленных нужд

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Раскрытие основных понятий, концепций, методов и средств теории систем применительно к особенностям сферы программных и информационных систем и технологий;

- Изучение совокупности методов, процессов и стандартов, обеспечивающих планирование и эффективную реализацию полного жизненного цикла систем и программных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системная инженерия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системная инженерия» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ОПК-2 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;

ОПК-5 - Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ОПК-6 - Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать принципы сбора, отбора, обобщения информации и основы теории систем и системного анализа
	Уметь определять этапы разрешения проблемы с учётом вариативных контекстов и оценивать преимущества и риски каждого варианта
	Владеть навыком разработки программного обеспечения для информационных образовательных систем
ОПК-2	Знать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы, применяемые для решения профессиональных задач

	Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред и программно-технических платформ, а также разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач
	Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-5	Знать принципы и методы разработки и модернизации программного обеспечения, законы развития информационных и автоматизированных систем
	Уметь разрабатывать и модернизировать программное обеспечение в соответствии с этапами жизненного цикла и категорией программ
	Владеть методами оценки эффективности и качества разработанного программного и аппаратного обеспечения
ОПК-6	Знать основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
	Уметь применять методы и средства системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий
	Владеть навыком применения методов и средств системной инженерии в области получения, передачи, хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системная инженерия» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	117	117

Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Системных подход и системное мышление	Понятие системной инженерии. Причины появления СИ. Примеры систем, требующих СИ. СИ как профессия. Модель карьерного роста системного инженера. Сила системной инженерии Точка зрения и перспективы системной инженерии. Предметные области	4	6	18	28
2	Практики и стандарты системной инженерии	Основы и история стандарта ISO/IEC 15288 • стандарты системной инженерии • взаимоотношения стандартов ISO/IEC JTC1 • активные участники • цель и задачи, оценочные требования • потребители и сферы применения • главные этапы	4	6	20	30
3	Инженерия требований	Зарождение новой системы. Операциональный анализ, функциональный анализ, исследование осуществимости. Валидация потребностей. Системные операционные требования. Понятие об инженерии требований. Виды требований	4	6	20	30
4	Архитектурное проектирование	Функциональное и конструкционное описания. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Логическая архитектура и физическая архитектура	2	6	20	28
5	Датацентрическая разработка систем	Управление разработкой систем и риски. Декомпозиция. SEMP. Управление рисками. Организация системной инженерии	2	6	20	28
6	Моделеориентированная разработка систем	Понятие об онтологической интеграции данных. Обзор промышленных онтологий	2	6	19	27
Итого			18	36	117	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	Знать принципы сбора, отбора, обобщения информации и	Активное участие в устных опросах на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	основы теории систем и системного анализа	Построение системного обзора по заданной проблематике	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять этапы разрешения проблемы с учётом вариативных контекстов и оценивать преимущества и риски каждого варианта	Решение конкретных прикладных задач на лабораторных работах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	Владеть навыком разработки программного обеспечения для информационных образовательных систем	Активное участие в устных опросах на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Знать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы, применяемые для решения профессиональных задач	Построение системного обзора по заданной проблематике	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред и программно-технических платформ, а также разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач	Решение конкретных прикладных задач на лабораторных работах	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-5	Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Активное участие в устных опросах на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Знать принципы и методы разработки и модернизации программного обеспечения, законы развития информационных и автоматизированных систем	Построение системного обзора по заданной проблематике	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать и	Решение	Выполнение	Невыполнение

	модернизировать программное обеспечение в соответствии с этапами жизненного цикла и категориями программ	конкретных прикладных задач на лабораторных работах	работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
ОПК-6	Владеть методами оценки эффективности и качества разработанного программного и аппаратного обеспечения	Активное участие в устных опросах на занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	Знать основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи,	Построение системного обзора по заданной проблематике	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах
	хранения, переработки и представления информации посредством информационных технологий	Решение конкретных прикладных задач на лабораторных работах	Выполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренных в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	Знать принципы сбора, отбора, обобщения информации и	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	основы теории систем и системного анализа	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Уметь определять этапы разрешения проблемы с учётом вариативных контекстов и оценивать преимущества и риски каждого варианта	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-2	Владеть навыком разработки программного обеспечения для информационных образовательных систем	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Знать современные	Решение	Задачи	Продемонст	Продемонстр	Задачи не

	информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы, применяемые для решения профессиональных задач	стандартных практически задач	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	решены
	Уметь обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред и программно-технических платформ, а также разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-5	Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Знать принципы и методы разработки и модернизации программного обеспечения, законы развития информационных и автоматизированных систем	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Уметь разрабатывать и модернизировать программное обеспечение в соответствии с этапами жизненного цикла и категорией программ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	Владеть методами оценки эффективности и качества разработанного программного и аппаратного обеспечения	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Знать основные положения системной инженерии и методы их приложения в области получения, передачи,	Решение стандартных практически задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	хранения, переработки и представления информации посредством информационных	Решение прикладных задач в	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	технологий	конкретной предметной области	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	решения в большинстве задач	
--	------------	-------------------------------	---------------------------------	--	-----------------------------	--

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Что такое система? Выберите наиболее подходящий ответ:

a) Система это совокупность взаимосвязанных объектов, классифицируемая по пространственному и/или по функциональному признаку.

b) Система это множество объектов, которое может быть выделено либо по теоретическому, либо по технологическому признаку.

c) Система это совокупность взаимосвязанных объектов, определяемая их целевым назначением

d) Система это набор не связанных между собой объектов Ответ:

a

2. Что такое гетерогенность системы? Дайте правильный ответ

Ответ: Гетерогенность – свойство системы, связанное с многообразием физической природы и автономностью ее подсистем и элементов.

3. Разработка модели системы осуществляется на

a) Этапе синтеза

b) Этапе декомпозиции

c) Этапе анализа

d) Этапе верификации Ответ: a

4. Неделимая часть системы, обладающая самостоятельностью по отношению к данной системе – это

a) Элемент

b) Объект

c) Связь

d) Компонент Ответ: a

5. Способность системы переходить из одного состояния в другое –

это

a) Поведение

b) Состояние

c) Равновесие

d) Развитие Ответ: a

б. Различные точки приложения влияния (воздействия) внешней среды на систему – это

a) Входы системы

b) Выходы системы

c) Состояния системы

d) Обратная связь Ответ: a

7. *Абстрактная модель, выявляющая причинно-следственные связи, присущие исследуемому объекту и существенные в рамках определённого исследования – это ...*

Ответ: Концептуальная модель

8. *Графический способ описания системы с помощью схемы, состоящей из элементов и связей между ними называется ...*

Ответ: граф

9. *Метод который был предложен О. Хелмером и его коллегами как итеративная процедура при проведении мозговой атаки, которая способствовала бы снижению влияния психологических факторов при проведении заседаний и повышению объективности результатов называется*

Ответ: Метод «Дельфи»

10. *Задача, состоящая в нахождении различного рода свойств системы или среды, окружающей систему называется*

a) Задача анализа

b) Задача декомпозиции

c) Задача синтеза

d) Задача управления *Ответ: a*

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. *Назовите три важнейших вида деятельности системного инженера, для которых требуются технические знания вплоть до уровня компонентов. При каких обстоятельствах системному инженеру приходится иметь дело с объектами на уровне субкомпонентов некоторого компонента системы?*

2. *Распределите основные детали пассажирского автомобиля по четырем подсистемам и их компонентам. (Не включайте такие дополнительные функции, как охрана окружающей среды и развлечения.) Сгруппируйте компоненты подсистем, относящиеся к каждой из основных функций. При определении компонентов используйте принципы значимости (выполняет важную функцию), уникальности (относится по преимуществу к отдельной дисциплине) и унифицированности (встречается в системах разных типов). Укажите места, в которых сомневаетесь.*

Нарисуйте блок-схему, показав на ней связи подсистем и компонентов с системой и друг с другом.

3. *Нарисуйте контекстную диаграмму для стандартной стиральной машины. Обозначьте все внешние объекты и пометьте все взаимодействия.*

4. *Перечислите доступные пользователю контрольные интерфейсы и встроенные средства контроля в своем автомобиле (исключая средства, доступные только автомеханику).*

5. *Развитие технологии часто ведет к разработке новой или улучшенной системы за счет использования преимуществ, которые отсутствовали у предшествующей системы.*

Назовите три типа преимуществ, которые может предложить новая

технология, и приведите примеры каждого.

6. Пусть имеется осуществимая и привлекательная концепция, позволяющая удовлетворить требования к новой системе. Объясните, почему так важно рассмотреть альтернативы, прежде чем выбирать, какую концепцию взять за основу при разработке. Опишите некоторые возможные последствия пренебрежения этим шагом.

7. Составьте перечень функций верхнего уровня для системы банкомата.

А) Включите не более 12 функций.

Б) Нарисуйте схему функциональных блоков банкомата, отразив на ней функции из пункта «а».

8. Допустим, вас назначили системным архитектором нового реактивного самолета для частных деловых полетов, рассчитанного на восемь лиц. Допустим также, что в качестве метода описания архитектуры вам предложено использовать DODAF.

Решите, какие представления вы включили бы в архитектуру, и объясните свое решение. Разумеется, для системы такого типа использовать все имеющиеся в DODAF представления необязательно.

9. Назовите стороны, заинтересованные в следующих решениях: а) проектирование светофора на новом перекрестке;

б) проектирование нового метеорологического спутника;

в) выбор коммуникационной подсистемы для нового океанографического буя, предназначенного для измерения температуры воды на разных глубинах;

г) выбор подсистемы обеспечения безопасности для новой электростанции;

д) проектирование новой системы управления предприятием для крупной компании.

10. Приведите три примера задач или систем, в которых для разработки и последующего проектирования были бы полезны игры

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Перечислите способы формализации требований. Под формализацией имеется в виду способ не промежуточной, а финальной фиксации.

2. Перечислите разные виды документов, формализующих требования.

3. Расскажите об отличии функциональных и нефункциональных требований.

4. Расскажите о типовом цикле работы с требованиями.

5. Перечислите типовые ошибки при работе с требованиями.

6. Приведите примеры проблем в проектах, где нет хорошего конфигурационного управления.

7. Неформально объясните, какие задачи выполняет конфигурационное управление в проекте. Дайте

формальное определение конфигурационному управлению.

8. *Расскажите об известном противоречии - абсолютной сохранности и обеспечении удобного доступа.*

9. *Приведите пример артефактов проекта, которые составляют конфигурацию и учитываются конфигурационным управлением*

10. *Расскажите о причинах множественности точек зрения при разработке ПО. Как по вашему мнению, множественность точек зрения помогает или мешает в разработке?*

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. *Обзор истории системной инженерии, её предмет. Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации информационных систем.*

2. *Связь системной инженерии с программной инженерией и управлением проектами.*

3. *Процессы управления системной инженерией.*

4. *Стандарты системной инженерии*

5. *Понятие системы. Элемент системы. Виды систем.*

6. *Множественность групп описаний системы.*

7. *Функция, конструкция, процессы, материал, эволюция, соотношение между системным мышлением и системной инженерией.*

8. *Форма жизненного цикла системы и её выбор. Описание жизненного цикла. Типовые варианты жизненного цикла разных систем.*

9. *Контрольные точки и пересмотры выделения ресурсов. Инженерная и менеджерская группы описаний жизненного цикла систем.*

10. *Характеристика практик жизненного цикла, их состав. Позиции проектного менеджера и системного инженера и связанная с ними классификация практик жизненного цикла.*

11. *Горбатая диаграмма и связь практик жизненного цикла с разворачивающимся во времени проектом. Различие между практиками и стадиями жизненного цикла.*

12. *Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2.*

13. *Формат типового описания практики (ISO 24774): название, назначение, результаты, состав (мероприятия и дела). Краткая характеристика каждой из практик системной инженерии.*

14. *Понятие об инженерии требований. Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования.*

15. *Трассировка требований друг к другу. 15 задач стандарта IEEE P1220.*

16. *Практики определения требований заинтересованных сторон и анализа требований (на примере ISO 15288).*

17. Проект стандарта инженерии требований ISO 29148. Хорошо сформулированное отдельное требование, его синтаксис и критерии.

18. Наборы требований, их критерии хорошей сформулированности. Виды наборов требований (различные спецификации, концепция операций).

19. Функциональное и конструкционное описания.

20. Понятие архитектуры и архитектурной деятельности. Логическая архитектура и физическая архитектура в ISO15288.

21. Требования к архитектурному описанию по версии ISO 42010 (соответствие описаний интересам заинтересованных лиц, множественность групп описаний, различение группы описаний и метода описаний, необходимость спецификации метода описаний).

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Системных подход и системное мышление	УК-1, ОПК-2, ОПК -5, ОПК-6	Тест, контрольная работа
2	Практики и стандарты системной инженерии	УК-1, ОПК-2, ОПК -5, ОПК-6	Тест, контрольная работа
3	Инженерия требований	УК-1, ОПК-2, ОПК -5, ОПК-6	Тест, контрольная работа
4	Архитектурное проектирование	УК-1, ОПК-2, ОПК -5, ОПК-6	Тест, контрольная работа
5	Датацентрическая разработка систем	УК-1, ОПК-2, ОПК -5, ОПК-6	Тест, контрольная работа

6	Моделеориентированная разработка систем	УК-1, ОПК-2, ОПК -5, ОПК-6	Тест, контрольная работа
---	---	----------------------------------	--------------------------

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. 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> (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Батоврин, В. К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. К. Батоврин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-4488-0129-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63956.html>.

3. Карпов, А. Г. Математические основы теории систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Карпов. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 230 с. — ISBN 978-5-2227-8397-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72123.html>

4. 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>

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

Образовательные и информационно-справочные ресурсы

1. Практики системной инженерии. Открытый курс <https://openedu.ru/course/urfu/SYSTENG/>
2. INCOSE International Council on Systems Engineering) <http://www.incose.org>
3. The Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) <http://www.sebokwiki.org>

Программное обеспечение:

Software Ideas Modeler

Пакет офисных программ LibreOffice

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитории для проведения лекций

Компьютерные классы с установленной ОС и прикладным ПО

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

По дисциплине «Системная инженерия» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с

занятие	конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--