

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н. _____
(должность, уч. степень, звание)

Е.Л. Турецкая _____
(инициалы, фамилия)

 _____
(подпись)

«27» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

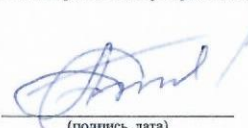
«Теория систем и системный анализ»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в информационной сфере
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент кафедры № 41,
к.в.н., доц. _____
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.А. Бурькин _____
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«18» июня 2024 г., протокол № 11-2023/24

 Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф. _____
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Г.А. Коржавин _____
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н. _____
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

А.А. Фоменкова _____
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ОПК-6 «Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением категорий сложной системы и системного анализа; рассматриваются основные методы описания и методологии анализа и оценки систем, в том числе базовые положения теории надежности сложных технических систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины: получение обучающимися знаний о системах, принципах и закономерностях их функционирования, позволяющих осуществлять описание сложных систем любой природы; формирование у обучаемых представления о методах описания систем, методологии системного анализа и оценки надежности сложных технических систем.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.3.1 знать основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ОПК-6.У.1 уметь применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ОПК-6.В.1 владеть навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информатика»;
- «Математика»;
- «Основы теории информации»;
- «Теория вероятностей»;
- «Алгоритмы и структуры данных»;
- «Основы проектной деятельности».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Управление проектами»;
- «Исследование операций»;
- «Моделирование»;
- «Имитационное моделирование»;
- «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»;
- «Информационные системы и технологии»;
- «Проектирование информационных систем»;
- «Построение и анализ графовых моделей»;
- «Прикладные методы оптимизации».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Основные понятия теории систем	10		6		15
Тема 1.1. Методологическая роль теории систем и системного анализа в теории познания	2				3
Тема 1.2. Базовые положения теории систем.	4		4		6
Тема 1.3. Классификация систем.	2				3
Тема 1.4. Принципы и закономерности функционирования систем.	2		2		3
Раздел 2. Методы описания систем	8		6		14
Тема 2.1. Основные подходы к описанию систем.	2				3
Тема 2.2. Моделирование систем.	2		2		3
Тема 2.3. Количественные методы описания систем.	2				3
Тема 2.4. Качественные методы описания систем.	2		4		5
Раздел 3. Основы методологии системного анализа.	8		3		14
Тема 3.1. Понятия, принципы и этапы системного анализа.	2				3
Тема 3.2. Основные методы и процедуры системного анализа.	2				3
Тема 3.3. Морфологический и структурный подход к анализу систем.	2				3
Тема 3.4. Оценка сложности систем.	2		3		5
Раздел 4. Основы теории надежности сложных технических систем	8		2		14
Тема 4.1. Основные понятия и показатели надежности сложных технических систем.	2				3
Тема 4.2. Модели оценки надежности сложных технических систем.	2		2		5
Тема 4.3. Методы оценки надежности сложных технических систем.	2				3
Тема 4.4. Методы оценки надежности программного обеспечения.	2				3
Итого в семестре:	34		17		57
Итого	34	0	17	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<p>1</p>	<p>Основные понятия теории систем. Методологическая роль теории систем и системного анализа в теории познания: роль, место, цель, объект и предмет изучения дисциплины; основные исторические этапы развития и возникновения системных представлений (Обзорная лекция с демонстрацией слайдов). Базовые положения теории систем: определения понятия системы; понятия, характеризующие строение системы и функционирование системы; основные свойства систем (Лекция-беседа с демонстрацией слайдов). Классификации систем: по происхождению; по объективности существования; по программам, задаваемым человеком; по степени управления; по степени размерности; по разнообразию структурных элементов; по виду функциональной зависимости; от целеполагания; от степени сложности; от степени случайности (управляемая дискуссия).</p>
<p>2</p>	<p>Методы описания систем. Основные подходы к описанию систем: кибернетический, информационный, статистический, динамический (Лекция-беседа с демонстрацией слайдов). Моделирование систем: понятие модели, классификация моделей, технология моделирования систем (управляемая дискуссия с демонстрацией слайдов). Количественные методы описания систем: высшие и низшие уровни описания систем, наиболее распространённые количественные методы описания систем (Обзорная лекция с демонстрацией слайдов). Качественные методы описания систем: эвристические методы, методы, направленные на активизацию интуиции и опыта специалистов (Обзорная лекция с демонстрацией слайдов).</p>
<p>3</p>	<p>Основы методологии системного анализа. Понятия, принципы и этапы системного анализа (Лекция-беседа с демонстрацией слайдов). Основные методы и процедуры системного анализа: декомпозиция системы; анализ системы; синтез системы; определение границы исследуемой системы; определение надсистем; определение основных черт и направлений развития надсистем; определение роли исследуемой системы; выявление состава исследуемой системы; определение структуры исследуемой системы; определение функций компонентов исследуемой системы; выявление причин, объединяющие отдельные части в исследуемую систему; определение всех возможных связей, коммуникаций исследуемой системы; рассмотрение поведения исследуемой системы (Лекция-беседа с демонстрацией слайдов). Морфологический и структурный подход к анализу систем: морфологический анализ, структурный анализ (Лекция-беседа с демонстрацией слайдов). Оценка сложности систем: понятие сложности систем, оценка сложности систем организации; интегральная оценка сложности информационной системы (Обзорная лекция с демонстрацией слайдов).</p>

4	<p>Основы теории надежности сложных технических систем.</p> <p>Основные понятия и показатели надежности сложных технических систем: базовые понятия и определения теории надежности; показатели надежности (Обзорная лекция с демонстрацией слайдов).</p> <p>Модели оценки надежности технических систем: Марковские модели оценки надежности ТС, Модель надежности Рэля, Модель надежности Вейбулла, Модель надежности Гаусса-Лапласа. (Обзорная лекция с демонстрацией слайдов).</p> <p>Методы оценки надежности сложных технических систем: классификация методов расчета надежности ТС, порядок расчета надежности сложной ТС, методы анализа надежности сложной ТС, методы повышения надежности сложной ТС (Обзорная лекция с демонстрацией слайдов).</p> <p>Методы оценки надежности программного обеспечения: особенности оценки надежности программного обеспечения ТС; динамические модели оценки надежности программного обеспечения; статистические модели оценки надежности программного обеспечения (Лекция-беседа с демонстрацией слайдов).</p>
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1.	Оценка функциональных свойств информационных систем и их сравнительный анализ	4	4	1
2.	Оценка закономерностей развития информационных систем	2	2	1
3	Описание модели структуры информационной системы	2	2	2
4.	Качественная оценка возможностей системы	4	4	2
5.	Оценка структурной сложности информационных систем	3	3	3
6.	Оценка структурной надежности сложной технической подсистемы	2	2	4
Всего		17	17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	22	22
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
Основная литература		
https://urait.ru/viewer/sistemnyy-analiz-530604	Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В.В. Кузнецов, А.Ю. Шатраков: под общей ред. В.В. Кузнецова – 2-е изд. и перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2023. – 334с. — Текст: электронный // Юрайт: электронно-библиотечная система.	
https://urait.ru/viewer/sistemnyy-analiz-519739	Системный анализ: учебник и практикум для вузов / А.В. Заграновская, Ю.Н. Эйссер – М.: Юрайт, 2023. 424с. — Текст: электронный // Юрайт: электронно-библиотечная система.	
https://urait.ru/viewer/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-511526	Теория систем и системный анализ: учеб. пособие для вузов / М.Б. Алексеева, П.П. Ветренко. – М.: Юрайт, 2023. 304с. — Текст: электронный // Юрайт: электронно-библиотечная система.	

https://e.lanbook.com/	Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: справочник: учеб. пособие / В. Н. Волкова, А. А. Емельянов, В. А. Баринов; под редакцией В. Н. Волковой, А.А. Емельянова. — Москва: Финансы и статистика, 2021. — 847с.	
004 А40	Акопян, Б.К. Элементы системного анализа информационных систем: учеб. пособие / Б.К. Акопян, Е.П. Виноградова, Н.Н. Григорьева; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2021. — 54с.	5
Дополнительная литература		
https://e.lanbook.com/	Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / И. С. Клименко. — Сочи: РосНОУ, 2018. — 264 с. ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	
https://e.lanbook.com/	Яковлев, С. В. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / С. В. Яковлев. — 3-е изд. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. — 320 с. ISBN 978-5-9912-0496-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	
004 312	Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем: учеб. пособие / Н.Н. Заботина. - М.: ИНФРА-М, 2013. — 331с.	5
004.8 А72	Антонов А.В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. - 3-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2008. — 453с.	14
007.5 (075) К30	Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие – М., Горячая линия – Телеком, 2007	18
007 К 30	Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие / В.В. Качала. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. — 216с.	19
519.6/.8 К 14	Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем: учеб. пособие / В.М. Казиев. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2007. — 243с.	10

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=9553	Система дистанционного обучения ГУАП. Электронный курс «Теория систем и системный анализ»
http://lib.aanet.ru/	Электронные ресурсы ГУАП.
https://guap.ru/standart/doc	Нормативная документация учебного процесса.
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.7.3	Федеральный образовательный портал. Кибернетика: Системный анализ.
https://www.elibrary.ru/	Научная электронная библиотека «elibrary»
https://urait.ru/library	Образовательная платформа «ЮРАЙТ»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	WPS Office (Распространяется свободно)
2.	LibreOffice (проект с открытым исходным кодом, распространяется свободно)
3.	Apache OpenOffice (проект с открытым исходным кодом, распространяется свободно)
4.	SSuite Office (распространяется свободно)

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1.	Энциклопедический Интернет-ресурс РУБРИКОН (http://www.rubricon.com/)
2.	Энциклопедический Интернет-ресурс АКАДЕМИК (http://dic.academic.ru/index.php)
3.	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (http://www.consultant.ru)
4.	Общероссийский математический портал (http://www.mathnet.ru/)
5.	Санкт-Петербургское математическое общество (http://www.mathsoc.spb.ru/rus/index.html)
6.	Портал: Теория систем. Системный анализ. Искусственный интеллект. (http://systematy.ru/)
7.	Журнал «Известия РАН. Теория и системы управления» (http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/izvestija-ran-teorija-i-sistemy-upravlenija/)
8.	Журнал «Интеллектуальные системы» (http://intsysjournal.org/)
9.	Журнал «Экономика и математические методы» (http://www.cermi.rssi.ru)
10.	Журнал «Компьютерра» — ресурс о современных технологиях (https://www.computerra.ru/)
11.	Рецензируемый междисциплинарный научный журнал «Бизнес-информатика» (https://bijournal.hse.ru/)

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория с компьютерами, объединенных в локальную сеть	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Итоговый тест.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Основные подходы к описанию систем: дескриптивный и конструктивный	УК-1.3.2
2.	Основные подходы к описанию систем: функциональный и динамический	УК-1.3.2
3.	Основные подходы к описанию систем: кибернетический и статистический	УК-1.3.2
4.	Морфологический подход к анализу систем	УК-1.В.2
5.	Структурный подход к анализу систем	УК-1.В.2
6.	Количественные методы описания систем	УК-1.В.2

7.	Качественные методы описания систем	УК-1.В.2
8.	Базовые модели описания систем	УК-1.В.2
9.	Анализ информационных ресурсов	УК-2.3.1
10.	Жизненный цикл управления информационными ресурсами	УК-2.3.1
11.	Понятие системы и ее определения	ОПК-6.3.1
12.	Понятия, характеризующие строение системы	ОПК-6.3.1
13.	Понятия, характеризующие функционирование системы	ОПК-6.3.1
14.	Основные свойства систем	ОПК-6.3.1
15.	Классификация систем	ОПК-6.3.1
16.	Принципы функционирования систем	ОПК-6.3.1
17.	Закономерности функционирования систем	ОПК-6.3.1
18.	Принципы системного анализа	ОПК-6.3.1
19.	Этапы системного анализа	ОПК-6.3.1
20.	Понятие сложности информационной системы	ОПК-6.3.1
21.	Базовые понятия надежности сложных технических систем	ОПК-6.3.1
22.	Основные показатели надежности информационных систем	ОПК-6.3.1
23.	Факторы, влияющие на надежность информационной системы	ОПК-6.3.1
24.	Основные методы системного анализа: Декомпозиция	ОПК-6.У.1
25.	Основные методы системного анализа: Агрегирование	ОПК-6.У.1
26.	Основные методы системного анализа: Анализ	ОПК-6.У.1
27.	Основные методы системного анализа: Синтез	ОПК-6.У.1
28.	Методология организации экспертиз	ОПК-6.У.1
29.	Метод анализа иерархий	ОПК-6.У.1
30.	Метод сценариев	ОПК-6.У.1
31.	Оценка сложности систем организации	ОПК-6.У.1
32.	Интегральная оценка сложности информационных систем	ОПК-6.У.1
33.	Классификация методов расчета надежности ТС	ОПК-6.У.1
34.	Модели оценки надежности технических систем: Марковские модели	ОПК-6.В.1
35.	Порядок расчета надежности сложной ТС	ОПК-6.В.1
36.	Методология организации испытаний на надежность сложных ТС	ОПК-6.В.1
37.	Методы анализа надежности сложной ТС: структурный метод оценки надежности	ОПК-6.В.1
38.	Методы анализа надежности сложной ТС: оценка надежности систем при отказах	ОПК-6.В.1
39.	Методы анализа надежности сложной ТС: оценка надежности восстанавливаемых систем	ОПК-6.В.1
40.	Методы повышения надежности сложной ТС: резервирование	ОПК-6.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора																				
1.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы из предложенных вариантов ответов. Выделите основные подходы к определению системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Онтологический. 2. Гносеологический. 3. Методологический. 4. Технологический. 	УК-1.3.2																				
2.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы из предложенных вариантов ответов. Выделите основные подходы к описанию систем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дескриптивный. 2. Конструктивный. 3. Информационный. 4. Динамический. 	УК-1.3.2																				
3.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. Методика системного исследования определяет соблюдение методологических принципов системного анализа. Соотнесите методологические принципы системного анализа с общефилософскими принципами.</p> <table border="1" data-bbox="300 813 1294 1160"> <thead> <tr> <th colspan="2" data-bbox="300 813 794 880">Методологические принципы системного анализа</th> <th colspan="2" data-bbox="794 813 1294 880">Общефилософские принципы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="300 880 363 913">1</td> <td data-bbox="363 880 794 913">1-й методологический принцип</td> <td data-bbox="794 880 858 913">А</td> <td data-bbox="858 880 1294 913">Принцип системности</td> </tr> <tr> <td data-bbox="300 913 363 1059">2</td> <td data-bbox="363 913 794 1059">2-й методологический принцип</td> <td data-bbox="794 913 858 1059">Б</td> <td data-bbox="858 913 1294 1059">Принцип органической целостности субъективного и объективного характера познавательной деятельности человека</td> </tr> <tr> <td data-bbox="300 1059 363 1093">3</td> <td data-bbox="363 1059 794 1093">4-й методологический принцип</td> <td data-bbox="794 1059 858 1093">В</td> <td data-bbox="858 1059 1294 1093">Принцип развития</td> </tr> <tr> <td data-bbox="300 1093 363 1160">4</td> <td data-bbox="363 1093 794 1160">8-й методологический принцип</td> <td data-bbox="794 1093 858 1160">Г</td> <td data-bbox="858 1093 1294 1160">Принцип решения проблемы «от простого к сложному»</td> </tr> </tbody> </table>	Методологические принципы системного анализа		Общефилософские принципы		1	1-й методологический принцип	А	Принцип системности	2	2-й методологический принцип	Б	Принцип органической целостности субъективного и объективного характера познавательной деятельности человека	3	4-й методологический принцип	В	Принцип развития	4	8-й методологический принцип	Г	Принцип решения проблемы «от простого к сложному»	УК-1.В.2
Методологические принципы системного анализа		Общефилософские принципы																				
1	1-й методологический принцип	А	Принцип системности																			
2	2-й методологический принцип	Б	Принцип органической целостности субъективного и объективного характера познавательной деятельности человека																			
3	4-й методологический принцип	В	Принцип развития																			
4	8-й методологический принцип	Г	Принцип решения проблемы «от простого к сложному»																			
4.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Расположите следующие этапы системного анализа в порядке исследования систем.</p> <p>А — Постановка задачи исследования. Б — Поиск решения проблемы. В — Идентификация проблемы. Г — Формулирование теории.</p> <p>Ответ:</p>	УК-1.В.2																				
5.	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Сформулируйте краткое определение понятию системный анализ.</p> <p>Ответ:</p>	УК-1.В.2																				
6.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите базовый технологический инструмент электронных информационных ресурсов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формат. 2. Идентификатор. 3. Регистр. 4. Стандарт. 	УК-2.3.1																				
7.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите правовое определение информации.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сведения независимо от формы их представления. 2. Сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах. 3. Сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемых человеком или специальным устройством. 4. Осознанные сведения об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования. 	УК-2.3.1																				

8.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы из предложенных вариантов ответов. Укажите наличие каких составляющих предполагает информация.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Источник информации. 2. Получатель информации. 3. Передающая среда. 4. Сигнал. 	УК-2.3.1																				
9.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы из предложенных вариантов ответов. Укажите формы информационных процессов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биологическая. 2. Социальная. 3. Машинная. 4. Вербальная. 	УК-2.3.1																				
10.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, что в нормативных правовых актах понимается под информационными ресурсами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Содержательная часть информационных систем. 2. Содержательная часть информации. 3. Содержательная часть информационной деятельности. 4. Содержательная часть информационной сферы. 	УК-2.3.1																				
11.	<p>Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите, в чем заключается суть морфологического подхода к анализу систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В выявлении нескольких морфологических признаков, значимых для решаемой задачи, и в составлении всех возможных сочетаний этих признаков. 2. В определении пространства поиска, которое обязательно должно включать в себя искомое решение, а затем поиск этого решения путем сужения морфологического множества. 3. В разбиение на структурные объекты, представление системы в виде иерархических структур и затем в графическом виде, используя нотации выбранных технологий. 4. В выявлении нескольких морфологических признаков, значимых для решаемой задачи, и в разбиение на структурные объекты. 	ОПК-6.3.1																				
12.	<p>Прочитайте текст и выберите правильные ответы из предложенных вариантов ответов. Выделите процедуры системного анализа.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение границы исследуемой системы. 2. Выявление состава системы. 3. Определение структуры системы. 4. Определение эффективной структуры системы. 	ОПК-6.3.1																				
3.	<p>Прочитайте текст и установите соответствие. В понятие сложности системы обозначены основные ее аспекты. Соотнесите основные аспекты сложности системы с их представлением.</p> <table border="1" data-bbox="300 1576 1294 2011"> <thead> <tr> <th colspan="2">Основные аспекты сложности системы</th> <th colspan="2">Представления основных аспектов сложности системы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Структурная сложность</td> <td>А</td> <td>обусловлена числом её компонент и способами их взаимосвязи</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Динамическая сложность</td> <td>Б</td> <td>задается набором predetermined правил изменения параметров системы</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Функциональная сложность</td> <td>В</td> <td>определяется тем, что функция, реализуемая объектом, не может быть представлена в виде композиции функций, реализуемых элементами объекта</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Информационная сложность</td> <td>Г</td> <td>определяется количеством информации, необходимой для ее описания и памятью для ее хранения.</td> </tr> </tbody> </table>	Основные аспекты сложности системы		Представления основных аспектов сложности системы		1	Структурная сложность	А	обусловлена числом её компонент и способами их взаимосвязи	2	Динамическая сложность	Б	задается набором predetermined правил изменения параметров системы	3	Функциональная сложность	В	определяется тем, что функция, реализуемая объектом, не может быть представлена в виде композиции функций, реализуемых элементами объекта	4	Информационная сложность	Г	определяется количеством информации, необходимой для ее описания и памятью для ее хранения.	ОПК-6.У.1
Основные аспекты сложности системы		Представления основных аспектов сложности системы																				
1	Структурная сложность	А	обусловлена числом её компонент и способами их взаимосвязи																			
2	Динамическая сложность	Б	задается набором predetermined правил изменения параметров системы																			
3	Функциональная сложность	В	определяется тем, что функция, реализуемая объектом, не может быть представлена в виде композиции функций, реализуемых элементами объекта																			
4	Информационная сложность	Г	определяется количеством информации, необходимой для ее описания и памятью для ее хранения.																			

14.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Расположите следующие этапы математического моделирования в порядке исследования систем.</p> <p>А — Математическая формулировка задачи. Б — Выбор типа модели. В — Проверка адекватности модели. Г — Оптимизация модели. Д — Анализ полученных результатов. Ответ:</p>	ОПК-6.У.1
15.	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Расположите следующие этапы расчета надежности сложных ТС, установленных программой обеспечения надежности.</p> <p>А — Идентификация объекта. Б — Определение целей и задач расчета, номенклатуры и требуемых значений рассчитываемых показателей надежности. В — Выбор метода расчета. Г — Составление расчетных моделей для каждого показателя надежности. Д — Предварительная обработка исходных данных и вычисление значений показателей надежности. Е — Оформление, представление и защита результатов расчета. Ответ:</p>	ОПК-6.В.1

Ключи правильных ответов на тесты размещены в Приложении 1 к РПД и находятся у специалистов по УМР кафедры 41, заместителя заведующего кафедрой и руководителя образовательной программы.

Система оценивания тестовых заданий показана в таблице 18.1

Таблица 18.1 – Система оценивания тестовых заданий

№	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение \ характеристика правильности ответа)
1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)
5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов (либо указывается «верно» \ «неверно»)

Инструкция по выполнению тестового задания находится в таблице 18.2.

Таблица 18.2 - Инструкция по выполнению тестового задания

№	Тип задания	Инструкция
1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце
2	Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность Запишите соответствующую последовательность букв слева направо
3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
5	Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретического обучения студентов в Университете. Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития конкретной области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность, формировать творческое мышление, иметь практическую направленность.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, глубокое и ясное изложение учебного материала.

В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Содержание лекции не является выражением частного мнения отдельного преподавателя, оно базируется на требованиях, рекомендациях, научных положениях и взглядах, изложенных по каждой теме в нормативных и руководящих документах, учебниках, учебных пособиях и в научных трудах.

Обзорная лекция - это вид лекции, в которой произведена систематизация знаний на более высоком уровне.

Лекция-беседа – это вид лекции, в ходе которой преподаватель осуществляет передачу учебного материала с максимально возможным его обсуждением с обучаемыми.

Лекция-дискуссия — это вид лекции, которая предполагает свободный упорядоченный обмен мнениями/идеями обучаемых по сложным/спорным положениям материала для углубленного и разностороннего анализа проблемы.

Курс лекций должен содержать новые научные материалы, по которым нет учебников и учебных пособий.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Введение:
 - определение актуальности темы и основной идеи лекции;
 - определение цели лекции;
 - структура (изучаемые вопросы) лекции;
 - характеристика учебной литературы;
 - опрос по пройденной теме;
- Основная часть
 - изложение материала по рассматриваемой теме;
 - демонстрация примеров, поясняющие наиболее сложные аспекты;
 - схемы, рисунки, слайды;
- Заключение
 - акцентируется внимание на наиболее важных положениях лекции;
 - подчеркиваются выводы и проблемные вопросы;
 - показываются перспективы развития изучаемой темы;
 - даются рекомендации по применению полученных знаний на практике;
 - ставятся задачи на самостоятельную работу по дальнейшему изучению темы лекции;
 - ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа — это вид учебного занятия, на котором обучаемые, используя электронно-вычислительную технику, выполняют самостоятельную практическую работу экспериментально-исследовательского характера. В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания, требования и индивидуальные варианты для выполнения заданий лабораторных работ размещены в Личном кабинете ГУАП в соответствующем разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе сдается в электронном виде, выполненный в текстовом редакторе (в формате doc/pdf) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение (цели и задачи работы, задание, вариант исходных данных)
- Основная часть (порядок экспериментальных исследований, модель исследования, расчетно-аналитическая часть, таблицы, схемы и рисунки при необходимости)
- Заключительная часть (результаты экспериментальных исследований/моделирования, выводы и предложения)

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе указаны по электронному адресу (URL: <https://guap.ru/standart/doc>)

К отчету о лабораторной работе обязательно прилагается файл расчетов, выполненный табличном процессоре.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и углубления полученных знаний и навыков, активного поиска и приобретения студентами новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнения учебных заданий, подготовки к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Используемые методы текущего контроля:

- тест по пройденной теме на лекционных занятиях;
- устный опрос по теме лабораторной работы;
- защита отчетов по лабораторным работам.

Оценка изучения лекционного материала; полнота и своевременность представления отчетов лабораторных работ, качество их защиты учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен — форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются учащиеся, выполнившие 100% и защитившие положительно не менее 75% отчетов по лабораторным работам, а также не имеющие неудовлетворительных оценок по текущему опросу лекционного материала.

Экзамен проводится в виде выполнения итоговых тестовых заданий.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации находится в соответствии с требованиями Положения «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой