

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.02 «Теория систем и системный анализ»**

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) подготовки

«Прикладная информатика»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Рязань 2022

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

*Оценочные материалы* – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

*Цель* – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

*Основная задача* – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на практических занятиях по результатам выполнения и защиты обучающимися индивидуальных заданий, по результатам выполнения лабораторных работ, по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, письменное тестирование по теоретическим разделам курса, реферат. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет о выполнении практических заданий и его защита.

По итогам курса обучающиеся сдают экзамен с оценкой. Форма проведения – устный ответ с письменным подкреплением по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания дисциплины. В билет для зачета включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу студент должен составить в письменном виде план ответа.

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 (индикаторы УК-1.2), ОПК-1 (индикаторы ОПК-1.1, ОПК-1.2), ОПК-6 (индикаторы ОПК-6.2, ОПК-6.3), ПК-5 (индикаторы ПК-5.1, ПК-5.2).

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные и практические занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач на практических занятиях и лабораторных работах, текущего контроля знаний обучающихся, а так же в процессе сдачи экзамена.

### 2. Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

*Сформированность каждой компетенции* в рамках освоения дисциплины оценивается по *трехуровневой шкале*:

- пороговый уровень (удовлетворительный) является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень (хороший) характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень (отличный) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования обучаемого.

При достаточном качестве освоения более 81% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 61% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 41% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

*Уровень сформированности* каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств. Преподавателем оценивается содержательная сторона и качество устных и письменных ответов студентов на индивидуальные вопросы во время практических и лабораторных занятий. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет по проведенным лабораторным работам и их защита. Учитываются:

- уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса;
  - умение анализировать материал и устанавливать причинно-следственные связи;
  - ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, качество ответа (его общая композиция, логичность, общая эрудиция);
  - качество выполненной лабораторной работы (программного продукта);
  - правильность выполненной контрольной работы (теста);
  - использование основной и дополнительной литературы при подготовке,
- и принимаются во внимание *знания, умения, навыки*, перечисленные в п.2. рабочей программы дисциплины.

**Критерии оценивания** уровня сформированности компетенции в процессе выполнения контрольных заданий:

- 41%-60% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;
- 61%-80% правильных ответов соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;
- 81%-100% правильных ответов соответствует эталонному уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине. Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемые по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице:

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>«отлично»</b>	<b>студент должен:</b> продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; выполнить все практические задания, предусмотренные программой

<b>«хорошо»</b>	<b>студент должен:</b> продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; выполнить все практические задания, предусмотренные программой.
<b>«удовлетворительно»</b>	<b>студент должен:</b> продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы; выполнить все практические задания, предусмотренные программой.
<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>ставится в случае:</b> невыполнения практических занятий; незнания значительной части пройденного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

### 3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Введение. Основные понятия теории систем и системного анализа	УК-1 (УК-1.2), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2), ОПК-6 (ОПК-6.2, ОПК- 6.3), ПК-5(ПК-5.1, ПК-5.2)	Экзамен
2	Методы и формы представления структур	УК-1 (УК-1.2), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2), ОПК-6 (ОПК-6.2, ОПК- 6.3), ПК-5(ПК-5.1, ПК-5.2)	Экзамен
3	Модели и моделирование	УК-1 (УК-1.2), ОПК-1 (ОПК-1.1,	Экзамен

		ОПК-1.2), ОПК-6 (ОПК-6.2, ОПК-6.3), ПК-5(ПК-5.1, ПК-5.2)	
4	Классификация и закономерности систем	УК-1 (УК-1.2), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2), ОПК-6 (ОПК-6.2, ОПК-6.3), ПК-5(ПК-5.1, ПК-5.2)	Экзамен
5	Базовые методы и методики системного анализа	УК-1 (УК-1.2), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2), ОПК-6 (ОПК-6.2, ОПК-6.3), ПК-5(ПК-5.1, ПК-5.2)	Экзамен

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы

##### 4.1. Вопросы экзамена

1. Сущность и основные характеристики системности.
2. Определения системы. «Рабочее» определение системы.
3. Материальность и нематериальность системы. Взаимосвязь системы и среды.
4. Понятия сложной среды, элемента, компонента, подсистемы и связи в системе.
5. Признаки, характеризующие связь. Положительная и отрицательная обратная связь.
6. Понятие «цели» системы.
7. Понятие структуры системы, их виды и формы представления.
8. Состояние, поведение, равновесие, устойчивость и развитие системы.
9. Стратифицированное описание систем.
10. Многослойные системы принятия решения.
11. Понятие многоэшелонной иерархической структуры.
12. Структуры с произвольными связями.
13. Основные классификации систем.
14. Классификация систем по степени организованности.
15. Закономерности систем.
16. Проблема принятия решения. Возникновение, потребность, сущность.
17. Вербальное и формальное описание задачи. Адекватность модели.
18. Методы моделирования систем МАИС, МФПС.
19. Комплексированные методы моделирования систем. Аналитические, статистические, теоретико-множественные, логические, лингвистические, семиотические представления при моделировании систем.
20. Метод «мозговой атаки». Метод сценариев.
21. Метод «дерева целей». Основные положения методов экспертных систем.
22. Метод «Дельфы». Метод решающих матриц.
23. Методика ПАТТЕРН. Метод отрицания и конструирования Цвикки при моделировании сложных систем.
24. Морфологические методы моделирования сложных систем.
25. Deskриптивное и конструктивное определения системы.
26. Последовательность создания системы.
27. Последовательность функционирования системы по ликвидации проблемной ситуации.
28. Моделирование, модель, цель как модель.

29. Познавательные и прагматические модели.
30. Статические и динамические модели.
31. Абстрактные и материальные модели.
32. Приближенность и адекватность модели.
33. Модели «черного ящика», состава, структуры системы. Модель «белого ящика».
34. Функционирование и развитие системы.
35. Структурный и функциональный подходы в системном анализе.
36. Измерительные шкалы. Шкалы наименований. Порядковые шкалы. Модифицированные порядковые шкалы. Шкалы интервалов.
37. Измерение. Измерительные шкалы. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютная шкала.
38. Методика структуризации целей Ю.И. Черняка.
39. Методика структуризации целей и функций, базирующаяся на двойственном определении системы Умова.
40. Методика структуризации целей и функций, основанная на концепции системы, учитывающей среду и целеполагание.
41. Методика структуризации целей и функций, базирующаяся на концепции деятельности.
42. Сравнительный анализ методик структуризации целей и функций.
43. Стадии процесса проектирования систем.
44. Структура, сущность и пути совершенствования систем с управлением.
45. Организационные структуры: виды и основные характеристики.
46. Основные понятия и определения системного анализа.
47. Принципы и структура системного анализа.
48. Этап декомпозиции. Основные стратегии декомпозиции.
49. Этапы анализа и синтеза.
50. Типы моделей сложных систем.

#### **Критерии оценивания компетенций (результатов)**

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность.
4. Качество ответа, его логичность, общая эрудиция.
5. Умение решать задачи.

#### **4.2. Планы практических занятий**

**Тема 1.** Построение многоуровневых иерархических структур.

**Цель занятия:** получение навыков представления информационных систем с помощью многоуровневых иерархических структур: страт, слоёв, эшелонов.

**Задачи закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков:** студент должен уметь выполнять анализ предметной области и строить многоуровневые иерархические структуры, описывающие соответствующие информационные системы.

**Форма проведения:** анализ решения типовых задач на аудиторных занятиях, выполнение лабораторной работы по изученной теме.

Лабораторная работа: Тема №1 [2, с. 1-10].

Литература для теоретической подготовки: [2, с. 1-8].

**Тема 2.** Проектирование моделей информационной системы.

**Цель занятия:** получение общих навыков проектирования модели «чёрного ящика», модели состава, модели структуры и модели «белого ящика».

**Задачи закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков:** студент должен уметь строить модели «чёрного ящика», состава, структуры, «белого ящика».

**Форма проведения:** анализ решения типовых задач на аудиторных занятиях, выполнение лабораторной работы по изученной теме.

Лабораторная работа: Тема №2 [2, с. 11-18].

Литература для теоретической подготовки: [2, с. 11-16], [1, с. 154-181].

**Тема 3.** Классификация и закономерности систем.

**Цель занятий:** изучение основных видов классификаций систем. Получение навыков выявления основных закономерностей систем.

**Задачи закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков:** студент должен знать классификацию систем и уметь выделять закономерности действующие в рамках исследуемой или проектируемой системы.

**Форма проведения:** анализ решения типовых задач на аудиторных занятиях, выполнение лабораторной работы по изученной теме.

Лабораторная работа: Тема №3 [2, с. 19-26].

Литература для теоретической подготовки: [2, с. 19-24], [3, с. 97-133].

**Тема 4.** Метод решающих матриц.

**Цель занятий:** изучение основных способов уменьшения неопределённости при выборе альтернативы. Ознакомление с методами организации сложных экспертиз на основе метода решающих матриц.

**Задачи закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков:** студент должен уметь пользоваться методом решающих матриц.

**Форма проведения:** анализ решения типовых задач на аудиторных занятиях, выполнение лабораторной работы по изученной теме.

Лабораторная работа: Тема №4 [2, с. 26-30].

Литература для теоретической подготовки: [2, с. 26-29].

**Тема 5.** Методы построения интегрального критерия.

**Цель занятий:** изучение основных методов построения интегрального критерия в процессе принятия решения по выбору альтернативы из множества доступных.

**Задачи закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков:** студент должен знать методы построения интегрального критерия для оценки альтернатив.

**Форма проведения:** анализ решения типовых задач на аудиторных занятиях, выполнение лабораторной работы по изученной теме.

Лабораторная работа: Тема №5 [2, с. 30-36].

Литература для теоретической подготовки: [2, с. 30-34].

**Тема 6.** Определение весовых коэффициентов интегрального критерия методами ранжирования и непосредственной оценки.

**Цель занятий:** изучение простейших методов получения значений весовых коэффициентов частных критериев, объединенных в обобщенный аддитивный критерий.

**Задачи закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков:** студент должен знать принцип работы и условия применения простейших методов нахождения весовых коэффициентов для неформализуемых критериев.

**Форма проведения:** анализ решения типовых задач на аудиторных занятиях, выполнение лабораторной работы по изученной теме.

Лабораторная работа: Тема №6 [2, с. 36-40].

Литература для теоретической подготовки: [2, с. 36-39].

**Тема 7.** Определение весовых коэффициентов интегрального критерия методами последовательных и парных сравнений (метод Саати).

**Цель занятий:** изучение методов повышения достоверности значений весовых коэффициентов частных критериев, объединенных в обобщенный аддитивный критерий.

**Задачи закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков:** студент должен знать методы повышения достоверности значений весовых коэффициентов и уметь применять их для решения прикладных задач поиска наилучшей альтернативы.

**Форма проведения:** анализ решения типовых задач на аудиторных занятиях, выполнение лабораторной работы по изученной теме.

Лабораторная работа: Тема №7 [2, с. 41-44].

Литература для теоретической подготовки: [2, с. 41-44].

**Тема 8.** Метод Дельфы.

**Цель занятий:** изучение многошаговых итерационных методов получения оценок параметров.

**Задачи закрепления теоретических знаний и практических умений и навыков:** студент должен знать классификацию методов экспертных оценок и уметь использовать метод Дельфы для получения достоверных оценок критериев характеризующих параметры представленных к выбору альтернатив.

**Форма проведения:** анализ решения типовых задач на аудиторных занятиях, выполнение лабораторной работы по изученной теме.

Лабораторная работа: Тема №8 [2, с. 45-47].

Литература для теоретической подготовки: [2, с. 45-47].

#### *Список литературы для практических занятий*

1. Волкова В.Н., Денисов А.А.. Теория систем и системный анализ: Учебник для академического бакалавриата. Изд. 2-е переработанное и дополненное. - М.: Юрайт, 2014. – 616 с.
2. Золотарев В.В., Филатов И.Ю. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. - Рязанский государственный радиотехнический университет, 2008. - 64 с.
3. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие.- Киев: МЛУП, 2003. - 368 с.

#### **4.3. Самостоятельная работа**

Общий объем самостоятельной работы 60 часов, в том числе: консультации в семестре 6 часов, самостоятельные занятия 54 часа.

Целью самостоятельной работы является закрепление теоретических сведений и закрепление навыков системного анализа и проектирования информационных систем.

Для самостоятельных занятий рекомендуются следующие темы.

1. Создание организационных моделей
2. Создание функциональных моделей
3. Создание информационных моделей
4. Проектирование информационной системы
5. Определение целей и задач системы
6. Выделение бизнес процессов

#### *Список литературы для самостоятельных занятий*

1. Архипова З.В., Пархомов В.А. Информация, управление и принятие решений: Учеб. пособие. - Иркутск: БГУЭП, 2003. - 238 с.



2. Арзуманян М.Ю., Деревянко М.А. Моделирование бизнес-процессов. - СПб.: СПбГУТ, 2014. - 48 с.
3. Карданская Н.Л. Основы принятия управленческих решений: Учебное пособие. - М.: Русская деловая литература, 1998. - 288 с.
4. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. - 480 с.
5. Шеер Август-Вильгельм. Моделирование бизнес-процессов: Пер. с англ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Весть-Мета Технология, 2000. - 205 с.

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная учебная литература**

1. Волкова В.Н., Денисов А.А.. Теория систем и системный анализ: Учебник для академического бакалавриата. Изд. 2-е переработанное и дополненное. - М.: Юрайт, 2014. - 616 с.
2. Золотарев В.В., Филатов И.Ю. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. - Рязанский государственный радиотехнический университет, 2008. - 64 с. (79 экз.)
3. Павлов С.Н. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2003. - 134 с.
4. Пылькин А.Н., Орехов В.В., Филатов И.Ю. Теория систем и системный анализ: учеб. - М.: КУРС, 2017. - 190 с. (50 экз.)
5. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: Учеб. пособие.- Киев: МЛУП, 2003. - 368 с.

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Артюхов В. В. Общая теория систем. Самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы. - М.: Либроком, 2009. - 224 с.
2. Карабутов Н. Н. Структурная идентификация систем. Анализ информационных структур. - М.: Либроком, 2009. - 176 с.
3. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. - М.: Высш.шк., 1989. - 367 с.
4. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. Наука и искусство решения проблем. - Томск: ТГУ, 2004. - 186 с.
5. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. - М.: Мысль, 1978. - 272 с.
6. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении. - М.: ФиС, 2001. - 368 с.
7. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: Учебное пособие. - СПб.: Изд. дом "Бизнес-пресса", 2000. - 326 с.
8. Системный анализ и принятие решений / Словарь-справочник под ред. В.Н. Войковой. - М.: Высшая школа, 2004. - 616 с.

Оценочные материалы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Теория систем и системный анализ» по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (уровень бакалавриата).

Оценочные материалы составил  
к.т.н., доцент кафедры  
«Вычислительная и прикладная математика»

И.Ю. Филатов