

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра информационных технологий

Утверждаю
Зав. кафедрой
О.В.Федорова
Протокол заседания
кафедры № 10
от 06.04.2026

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Теория систем и системный анализ
Направление подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Профиль подготовки	Программное обеспечение информационных систем
Год набора	2023, 2024, 2025, 2026

Составитель:

к.пед.н., доц. О.В. Федорова

Казань

Содержание

1.	Цели и задачи учебной дисциплины	3
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1	Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций	6
4.2	Содержание дисциплины по темам (разделам)	8
4.3	Планы практических и семинарских занятий	12
4.4	Планы практической подготовки/лабораторных занятий	33
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	33
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	36
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	37
8.	Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	
	Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	
	Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	

1. Цели и задачи учебной дисциплины

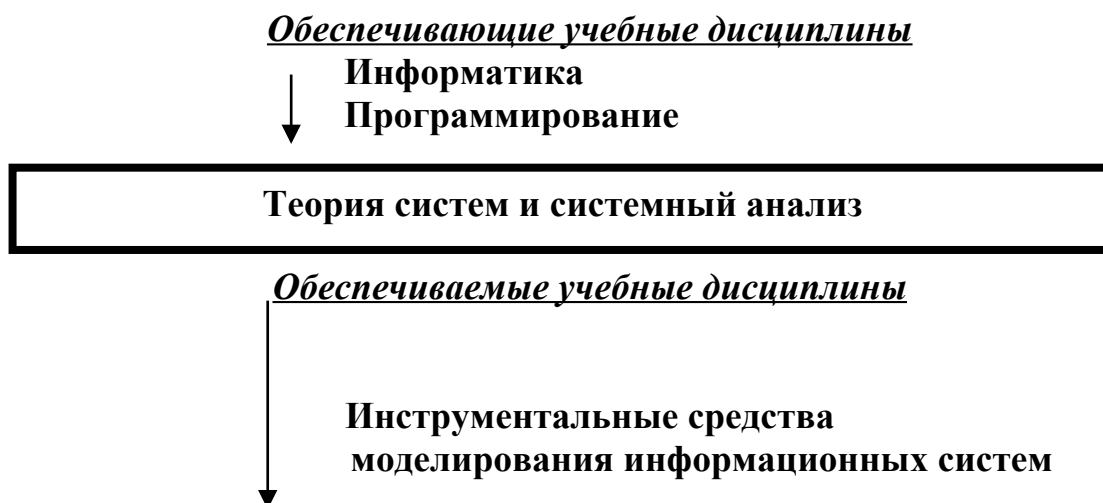
Целью дисциплины является систематическое изложение принципов, моделей и методов об основных этапах становления теории систем как научной дисциплины; о мировоззренческом, научном и прикладном значении теории систем; о месте теории систем в системе научного знания.

Задачи дисциплины:

- научить основным методам теории систем; свойствам систем;
- выработать у студентов навыки системного анализа в приложении к недостаточно изученным производственным, финансовым и организационным системам; формального описания структуры систем; представления знаний о структуре системы с помощью изобразительных средств современных вычислительных систем;
- научить функциональному описанию систем средствами SADT моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавра по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:



До начала изучения дисциплины «Теория систем и системный анализ» у студента должны быть сформированы компоненты компетенций, полученные в результате изучения дисциплин Информатика, Программирование

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению «Программная инженерия»:

ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.

Декомпозиция компетенций

Индикаторы	ЗУВы
ОПК-7.2. Использует в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	ОПК-7.2. 3.2. Знает методы системного подхода и системного анализа; ОПК-7.2. У.2. Умеет анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа для формализации предметной области. ОПК-7.2. В.3. Владеет навыками функционального моделирования; основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой в части системного анализа

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Модульно - тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа)

Модульная разбивка учебной дисциплины						
Направление «Программная инженерия»						
Дисциплина «Теория систем и системный анализ»						
№	Наименование тем и разделов	Аудиторные занятия (час.)		Самостоят. Работа Очное/ заочное	всего (час.) Очное/ заочное	Индикаторы компетенции
		Лекции Очное/ заочное	Семинары Очное/ заочное			
Модуль 1«Системный подход в формализации решения прикладных задач»						
1	*История возникновения и становления системного подхода	1*/1	2*/1	3/7	6/9	ОПК-7.2
2	Отношение терминов «системный подход» и «системный анализ»	1/-	2/-	3/7	6/7	
3	Понятие «система»	3/1	2/-	3/7	8/8	
4	Системные свойства. Классификация систем	2/-	2/-	3/7	7/7	
5	Принципы и закономерности исследования и моделирования систем	2/-	2/-	4/8	8/8	
Модуль 2«Подходы к анализу и проектированию систем»						
1	Подходы к анализу и проектированию систем	2/-	2/-	4/8	8/8	ОПК-7.2
2	*Функциональное описание и	3*/1	4*/1	4/8	11/10	

	моделирование систем					
3	Морфологическое (структурное) описание и моделирование систем	2/2	2/2	4/8	8/12	
4	Инструментарий функционально-структурного подхода	3/2	4/2	4/8	11/12	
5	Информационное описание и моделирование систем	2/1	2/1	4/8	8/10	
Модуль 3 «Структура и методология системного анализа»						
1	Структура системного анализа	2/-	3/1	4/8	9/9	ОПК-7.2
2	Методология системного анализа	3/-	2/-	4/8	9/8	
3	Системный подход к прогнозированию	3/-	2/-	4/6	9/6	
4	Системный подход как система управления	3/-	2/-	4/6	9/6	
5	Системная инженерия	3/-	2/-	4/6	9/6	
	Подготовка к зачету			18/18	18/18	
	Всего:	35/8	35/8	74/128	144/144	

***Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Принцип и обоснование деления дисциплины на модули

Данный модульный курс состоит из 3-ех модулей, порядок освоения которых выстраивает траекторию и этапы формирования заявленных компетенций (или их составляющих).

Данный курс разбит на три логически завершенных и взаимосвязанных между собой модуля, которые охватывают весь материал дисциплины и обеспечивают приобретение знаний и умений в соответствии с государственными образовательными стандартами.

Модуль 1 «Системный подход в формализации решения прикладных задач» включает в себя пять учебных тем.

В результате прохождения первого модуля студент получает мотивацию к выполнению своей профессиональной деятельности и должен

- знать предмет, объекты и методы теории систем и системного анализа;
- уметь применять системный подход в формализации решения прикладных задач системы с помощью средств визуализации.
- владеть навыками системного подхода в формализации решения прикладных задач.

Тема 1: *История возникновения и становления системного подхода.

Вид проведения занятия: деловая игра.

Время: 40 мин.

Сценарий проведения деловой игры.

Студенты распределяются по группам. Каждой группе предлагается подготовить и защитить презентацию по теме занятия. Результаты представляются на интерактивной доске для совместного обсуждения.

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется тестовым опросом, выполнением рефератом и ответами на теоретические зачетные вопросы.

Модуль 2 «Подходы к анализу и проектированию систем» включает в себя пять учебных тем.

В результате прохождения второго модуля студент должен

- знать основы теории систем и системного анализа
- уметь анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением SADT методологии;
- владеть навыками функционального моделирования.

Тема 2: *Функциональное описание и моделирование систем.

Вид проведения занятия: деловая игра.

Время: 40 мин.

Сценарий проведения деловой игры.

Студенты распределяются по группам. Каждой группе предлагается создать SADT-модель по предложенной предметной области. Результаты представляются на интерактивной доске для совместного обсуждения.

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется выполнением практических заданий, деловой игрой и ответами на теоретические и практические зачетные вопросы.

Модуль 3 ««Структура и методология системного анализа»» включает в себя пять учебных тем.

В результате прохождения второго модуля студент должен

- знать методы системного анализа;
- уметь анализировать социально-экономические задачи и процессы с

применением методов системного анализа

Уровень освоения полученных знаний, умений и навыков проверяется выполнением практических заданий и ответами на теоретические и практические зачетные вопросы.

Данное деление дисциплины на модули активизирует самостоятельную работу студентов, повышает интенсивность и системность учебной работы, регулирует контроль учебной деятельности студентов в течении семестров, усиливает мотивацию студентов к изучению учебного материала.

4.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

Тема 1. История возникновения и становления системного подхода

Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение». Методы теории систем.

Предпосылки возникновения общей теории систем.

Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.

Тема 2. Отношение терминов «системный подход» и «системный анализ»

Эволюция понятий «системный подход» и «системный анализ». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития системного подхода и системного анализа.

Тема 3. Понятие «система»

Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные.

Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.

Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.

Тема 4. Системные свойства. Классификация систем

Диалектическая связь целей и поведения систем.

Уровни целеполагания — сущностный, прикладной и поверхностный.

Системный анализ целей. Формы представления структур целей.

Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей.

Тема 5. Принципы и закономерности исследования и моделирования систем

Гомоморфизм — методологическая основа метода моделирования. Формы представления систем и соответствующие им математические методы.

Понятие имитационного моделирования.

Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация.

Тема 6. Подходы к анализу и проектированию систем

Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей.

Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации.

Тема 7. Функциональное описание и моделирование систем

Моделирование систем и связь с прагматическим аспектом теории систем.

Синтез систем организационного управления.

Синтез информационных систем: критерии, методы, оценка качества, учёт факторов неопределённости.

Тема 8. Морфологическое (структурное) описание и моделирование систем

Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода. Метаязыковые средства задания формальных систем.

Формальная теория и интерпретация. Уточнение понятия изоморфизма. Языковой и процедурный компоненты формальных систем.

Тема 9. Инструментарий функционально-структурного подхода

Элементы функционально-структурного подхода. Алгоритм функционально-структурного подхода.

Тема 10. Информационное описание и моделирование систем

Формализм как средство представления знаний.

Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ.

Практическое значение теории формальных систем для специалиста в области прикладной информатики.

Тема 11. Структура системного анализа

Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал.

Системное описание экономического анализа.

Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Анализ информационных ресурсов.

Тема 12. Методология системного анализа

Элементы методологии системного анализа. Естественнаучная методология и системный подход. Системная деятельность.

Тема 13. Системный подход к прогнозированию

Постановка задачи прогнозирования. Причины изменения прогнозируемого показателя. Выбор метода прогнозирования.

Тема 14. Системный подход как система управления

Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби. Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью.

Тема 15. Системная инженерия

Стандарты программной инженерии. Десять базовых подходов системной инженерии

4.3. Планы практических и семинарских занятий Содержание дисциплины по темам (разделам)

Тема 1.

Эволюция понятия «система».

Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.

1. Системность и ее роль в науке.
2. Характеристика основных этапов становления и развития системного подхода.
3. Предмет общей теории систем.
4. Тектология А. А. Богданова.
5. Вклад Л. Берталанфи в общую теорию систем.

Тема 3.

Управляемость, достижимость, устойчивость.

Связь сложности систем с управляемостью.

Особенности поведения нелинейных динамических систем.

Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.

1. Применение теории систем в различных науках.
2. Роль системного подхода в практической деятельности людей.
3. Эволюция системных идей.
4. Системное понимание общества.
5. Система: понятийное содержание и познавательно-методологические возможности.

Тема 3.

Научные подходы к проблеме классификации.

1. Анализ основных определений понятия “система”.
2. Категориальный аппарат теории систем.
3. Принципы общей теории систем.
4. Различие познавательного и праксеологического понимания систем.
5. Категориальный аппарат системного подхода и его развитие.

Тема 4. Системные свойства. Классификация систем

Диалектическая связь целей и поведения систем.

Уровни целеполагания — сущностный, прикладной и поверхностный.

Системный анализ целей.

Формы представления структур целей.

Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей.

1. Системообразующие факторы

2. Обзор классификаций систем.
3. Мир сложных систем и тенденции его развития.
4. Сущность и основные характеристики сложных систем.
5. Специфика природы социальных систем.

Тема 5.

Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал.

1. Управленческие системы: сущность и разновидности.
2. Организационные системы и их роль в обществе.
3. Социальные системы в экстремальных условиях.
4. Адаптация системы в переходных состояниях.
5. Источники функционирования и развития систем.

Тема 6 - 10.

Построение функциональных моделей прикладных задач с помощью методов визуализации.

1. Построение диаграммы IDEF0 и проведение декомпозиции 0-уровня для функции «Получение читателем книги в библиотеке».
2. Построение диаграммы IDEF0 и проведение декомпозиции 0-уровня для функции «Покупка лекарства в аптеке».
3. Построение ERD для функции «Получение читателем книги в библиотеке».
4. Построение ERD для функции «Покупка лекарства в аптеке».
5. Построение начальной контекстной диаграммы для ИС «Библиотека».
6. Построение начальной контекстной диаграммы для ИС «Аптека».

Темы 11 - 15.

Практическое задание. Методы системного анализа: неформальные методы, графические методы, количественные методы, методы моделирования.

Практическое задание. Методы моделирования сложных экспертиз. Метод Дельфи. Метод морфологического ящика.

Практическое задание. Методы моделирования сложных экспертиз. Метод сценариев. Мозговой штурм.

Системная инженерия. Анализ предметной области. Метод отрицания.

4.4. Планы практической подготовки/лабораторных занятий

Не предусмотрен УП

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важным элементом освоения основной программы курса. Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа является важным элементом освоения основной программы курса.

В соответствии со спецификой предмета, самостоятельная работа включает в себя:

- подготовку к практическим занятиям по темам;
- самостоятельное изучение материала по заданным преподавателем темам;
- работу с литературой и учебно-методическими пособиями;

Самостоятельная подготовка к практическим занятиям выполняется студентом в свободное от занятий время и включает в себя:

- ~ проработку лекционного материала по указанной теме;
- ~ подготовку к семинарам по темам предложенным преподавателем;
- ~ предоставление результатов самостоятельной работы преподавателю.

Темы для самостоятельного освоения

1. Системность и ее роль в науке.
2. Характеристика основных этапов становления и развития системного подхода.
3. Предмет общей теории систем.

4. Тектология А. А. Богданова.
5. Вклад Л. Берталани в общую теорию систем.
6. Применение теории систем в различных науках.
7. Роль системного подхода в практической деятельности людей.
8. Эволюция системных идей.
9. Системное понимание общества.
10. Система: понятийное содержание и познавательные-методологические возможности.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная:

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535470>
2. Кузнецов, В. В. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов, А. Ю. Шатраков ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16199-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537575>

Дополнительная

1. Васильев, Р. Б. Управление развитием информационных систем : учебник / Р. Б. Васильев, Г. Н. Калянов, Г. А. Левочкина. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 507 с. — ISBN 978-5-4497-1654-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120490.html>
2. Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйсснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:
<https://urait.ru/bcode/540134>

Интернет-ресурсы и перечень ежегодно обновляемых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

<https://urait.ru> - Образовательная платформа Юрайт.

<http://citforum.ru/> - Онлайн библиотека по информационным технологиям

<https://habr.com/ru/> - Сообщество IT-специалистов, в формате системы тематических коллективных блогов

<https://intuit.ru>. – Дистанционное образование, бесплатные курсы и сертификации

<https://stepik.org/> - Образовательная платформа онлайн курсов

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Основными видами учебных занятий являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Материально-техническое обеспечение дисциплины – классическая доска и видеопроектор, аудитория для самостоятельной работы студентов, читальный зал и библиотека. Учебная аудитория в соответствии с расписанием, кабинет для самостоятельной работы студентов, видеопроекторное оборудование, компьютер, оснащенный типовым пакетом системного и офисного ПО (Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Microsoft Office 2013. Программное обеспечение, входящее в типовой установочный пакет, получает обновление в автоматическом, установленном разработчиком (компанией Microsoft) порядке, посредством сети Интернет. Подтверждающие документы: Microsoft Open License №40962726 от 16.08.2006г., №44971865 от 24.12.2008г., №46256422 от 11.12.2009г., №61280992 от 13.12.2012г.; Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г. , бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО), в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления «ТИСБИ».

В процессе изучения активно используются персональные компьютеры, типовой пакет системного и офисного ПО, ГВС Интернет, интерактивная доска и видеопроекторное оборудование.

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончании изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесса. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$$C = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{n} \cdot 0,6, \text{ где } M - \text{ количество баллов по модулю; } n - \text{ количество}$$

модулей

$$З = K \cdot 0,4, \text{ где } K - \text{ количество баллов на экзамене (зачете);}$$

$$И = C + З + П, \text{ где } П - \text{ поощрительные баллы (от 1 до 5).}$$

Уровень сформированности компетенций и их основные признаки оцениваются по следующим таблицам:

Оценка уровня сформированности компетенции ОПК-7 «Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой» в части дисциплины «Теория систем и системный анализ»

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	- Знает некоторые методы системного подхода и системного анализа; - Умеет частично анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа для формализации предметной области.	Тестовый опрос Практические задания Зачет
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	- Знает методы системного подхода и системного анализа; - Умеет частично анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа для формализации предметной области. - Владеет навыками функционального моделирования; основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой в части системного анализа.	Тестовый опрос Практические задания Зачет
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	- Знает методы системного подхода и системного анализа; - Умеет анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа для формализации предметной области. - Владеет навыками функционального моделирования; основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой в части системного анализа.	Тестовый опрос Практические задания Реферат Зачет

33. Системный подход в управленческом консультировании.

34. Оптимальность в управлении социальными процессами.

Критерии оценивания

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению. Новизна текста определяет, прежде всего, самостоятельностью в постановке проблемы, формулированием нового аспекта известной проблемы, наличие авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

Одним из критериев оценки работы является анализ использованной литературы. Определяется, привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние научные данные и т.д.).

Степень раскрытия сущности вопроса – наиболее важный критерий оценки работы студента над рефератом. В данном случае определяется: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) обоснованность способов и методов работы с материалом, способность его систематизировать и структурировать; г) полнота и глубина знаний по теме; д) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме) е) наличие компьютерной презентации к реферату. Также учитывается соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; оценка грамотности и культуры изложения; владение терминологией; соблюдение требований к объёму реферата.

Критерии оценивания	Баллы
В реферате обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению. Компьютерная презентация соответствует требованиям (дизайн, текст, количество слайдов).	100-86
Основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении. Компьютерная презентация частично соответствует требованиям (дизайн, текст, количество	85-71