

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Сетевое моделирование комплекса работ»

Направление подготовки: **27.04.03 «Системный анализ и управление»**

Направленность(профиль): **«Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах»**

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург
2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Сетевое моделирование комплекса работ» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление».

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.04.03 «Системный анализ и управление» и профиля подготовки «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах».

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик: к.т.н., доцент Л.В. Боброва, заведующая кафедрой информационных технологий и безопасности

Смирнова Н.А., зам. генерального директора ПО «Ленстройматериалы», кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий и безопасности «06» сентября 2017 года, протокол № 1.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Сетевое моделирование комплекса работ является дисциплиной, в которой изучаются методология и информационные технологии сетевого моделирования при планировании и управлении сложными процессами и системами. Дисциплина «Сетевое моделирование комплекса работ» включает в себя разделы, посвященные изучению основных понятий и методов математического моделирования для анализа состояния сложных систем и моделирования комплекса работ для осуществления планирования и управления.

Целью изучения дисциплины «Сетевое моделирование комплекса работ» является освоение студентами методологии и информационных технологий сетевого моделирования при планировании и управлении сложными процессами и системами. После изучения дисциплины у студента должны быть сформированы представления о принципах и методах сетевого моделирования комплекса работ, приобретены навыки постановки, решения задач исследования операций различными методами с применением современных пакетов прикладных программ и интерпретации полученных результатов.

В дисциплине рассматриваются математические методы сетевого моделирования комплекса работ для осуществления планирования и управления сложными системами.

Задачи изучения дисциплины:

- научить студентов результативно применять научно-методический аппарат сетевого моделирования для эффективного управления процессами и системами различной природы;
- привить у студентов навыки в формализации и построении сетевых моделей для решения задач ресурсосбережения в процессе выполнения комплекса работ при создании и функционировании сложных систем;
- научить студентов использовать современные компьютерные технологии реализации методов сетевого моделирования и методов оптимизации в процессе системных исследований.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-3 – Способность разработать и реализовать проекты по системному анализу сложных технических систем на основе современных информационных технологий (Web- и CALS-технологий);
- ПК-4 – Способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств, экспертно-аналитических систем поддержки принятия оптимальных решений;

- ПК-6 - Способностью применять современные технологии создания сложных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых систем управления.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Иметь представление:

- о состоянии и основных направлениях развития методологии сетевого моделирования;
- о состоянии и перспективах развития программного обеспечения для моделирования и системных исследований сложных систем.

Знать:

- теоретические основы сетевого моделирования комплекса работ в процессе создания и функционирования сложных систем;
- типовые алгоритмы решения задач сетевого планирования и управления комплекса работ;
- области и особенности применения сетевых моделей в задачах управления сложными системами.

Уметь:

- строить сетевую модель процесса и формализовать задачу оптимизации при качественном и количественном исследовании сложных систем;
- проводить обоснование, выбор и результативное использование методов решения оптимизационных задач в различных информационных ситуациях;
- интерпретировать результаты, полученные в процессе моделирования и решения конкретных задач исследования сложных систем и процессов управления ими.

Владеть:

- информационными технологиями для решения задач сетевого моделирования комплекса работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к вариативной части основной образовательной программы подготовки магистров по направлению «Системный анализ и управление» и изучается магистрами программы «Системный анализ организационно-управленческой деятельности в больших системах» в течение 2-х семестров.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении курсов «Основы системного анализа», «Системный анализ, оптимизация и принятие решений», «Системное моделирование», «Информационные технологии обработки данных и процесс принятия решения», «Современные проблемы системного анализа и управления».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, используются в научно-исследовательской работе и при написании магистерской диссертации.

Изучение дисциплины осуществляется в ходе лекционных занятий с решением конкретных задач в различных информационных ситуациях на занятиях, в течение 2-х семестров, в первом семестре производится промежуточная аттестация в виде зачета и во втором семестре процесс изучения завершается сдачей экзамена.

Теоретический материал состоит из 2 разделов и основным назначением курса является углубление знаний и формирование навыков в постановке и решении практических задач сетевого моделирования комплекса работ в процессе проведения системных исследований и управления сложными системами.

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (эк.замен)
	Модуль 1. Основные понятия и методы математического моделирования для анализа сложных систем	72/2	2	4		66			
1.	Тема 1.1 Модели и моделирование	18/0,5	0,5	0,5		17			
2.	Тема 1.2. Основные положения теории графов.	18/0,5	0,5	0,5		17			
3.	Тема 1.3. Матричный метод решения задачи	18/0,5	0,5	1		16,5			
4.	Тема 1.4. Укрупненные сетевые графики.	9/0,25	0,5	1		16,5			
5.	Тема 1.5. Циклы.	9/0,25		1		8			
	<i>Итого</i>	<i>72/2</i>	<i>2</i>	<i>4</i>		<i>66</i>			<i>зач</i>
	Модуль 2. Методы моделирования комплекса работ	72/2	2	6		64			

№ п/п	Наименование модулей и номера тем дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Зачет(Экзамен)
6.	Тема 2.1. Задачи при постоянных интенсивностях.	18/0,5	0,5	1		16,5		
7.	Тема 2.2. Уплотнение ресурса.	18/0,5	0,5	1		16,5		
8.	Тема 2.3. Задачи при переменных интенсивностях	18/0,5	0,5	1		16,5		
9.	Тема 2.4. Минимизация задержки выполнения проекта.	9/0,25	0,5	1		7,5		
10.	Тема 2.5. Различные постановки задачи оптимального распределения ресурсов при заданном времени	9/0,25		2		7		
	<i>Итого</i>	<i>72/2</i>	<i>2</i>	<i>6</i>		<i>64</i>	<i>1</i>	<i>ЭКЗ</i>
Всего		144/4	4	6		98	1	

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1. Основные понятия и методы математического моделирования для анализа сложных систем

Тема 1.1 Модели и моделирование

Понятие о моделях и моделировании. Роль моделей в науке и технике. Классификация моделей и виды моделирования. Объекты моделирования и их иерархия. Этапы математического моделирования. Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем. Общая схема разработки математических моделей. Формы представления математических моделей. Примеры моделей систем.

Тема 1.2 Основные положения теории графов

Элементы теории графов. Сетевая модель. Основные элементы, построение и упорядочение сетевого графика. Виды и способы задания графов. Подграфы и части графа. Операции над графами. Маршруты.

Достижимость. Связность. Расстояние в графах. Нахождение кратчайших маршрутов. Степени вершин. Обходы графов. Обходы графов по глубине и ширине. Остовы графов. Понятие и предназначение моделей сетевого планирования и управления. Сетевые модели планирования и управления. Сеть как особый вид графов.

Тема 1.3. Матричный метод решения задачи

Матричный метод реализации алгоритма вычисления минимального и максимального времени наступления события: описание матричного метода вычисления минимального и максимального времени наступления события; нахождение критического времени выполнения проекта и критического пути матричным методом; применение данного алгоритма к случаю пронумерованной сети, а также к случаю табличного задания условий задачи; иллюстрация работы данного алгоритма на примере пронумерованного сетевого графика. Вычисление минимального и максимального времени наступления события на графе в случае небольшого количества событий. Вычисление минимального и максимального времени наступления события по таблице в случае представления проекта списком работ.

Тема 1.4. Укрупненные сетевые графики

Понятия: подграфика, входа и выхода подграфика, внутренних и внешних вершин подграфика, укрупненного сетевого графика данного сетевого графика по подграфику; пример укрупненного сетевого графика некоторого сетевого графика по некоторому подграфику. Алгоритм определения новых дуг укрупненного сетевого графика.

Тема 1.5. Циклы

Выявление циклов: описание алгоритма, который при наличии циклов в сетевом графике, выявляет все события, входящие в цикл, а при отсутствии их вычисляют для каждого события минимальное время наступления этого события; иллюстрация данного алгоритма на конкретном сетевом графике; применение данного алгоритма к вычислению максимального времени наступления каждого события и критического пути; модификации данного алгоритма.

МОДУЛЬ 2. Методы моделирования комплекса работ

Тема 2.1. Задачи при постоянных интенсивностях

Задачи, заключающиеся в оптимальном распределении ресурсов по работам, т.е. в таком размещении работ, которое при заданных ограниченных ресурсах обеспечило бы выполнение проекта в минимальное время; понятие объема работ. Алгоритм приближенного решения рассматриваемой задачи для случая, когда работы проекта не допускают перерыва в их выполнении и когда работы допускают перерыв в своем выполнении; применение данного алгоритма к случаю, когда учитываются несколько видов ресурсов. Пример,

иллюстрирующий применение алгоритма на примере сетевого графика с заданными интенсивностями выполнения соответствующих работ как для случая, когда работы проекта не допускают перерыва в их выполнении, так и для случая, когда работы допускают перерыв в своем выполнении.

Тема 2.2. Уплотнение ресурса

Алгоритм уплотнения ресурсов для случая, когда работы проекта не допускают перерыва в их выполнении и когда работы допускают перерыв в своем выполнении; иллюстрация данного алгоритма на примере проекта, изображенного на линейной диаграмме с заданными интенсивностями выполнения работ как для случая, когда работы проекта не допускают перерыва в их выполнении, так и для случая, когда работы допускают перерыв в своем выполнении.

Тема 2.3. Задачи при переменных интенсивностях

Решение задачи, если для каждой работы известен ее объем в ресурсо-единицах, кроме того, известно, что интенсивность выполнения этой работы ограничена сверху и задана функция наличия данного ресурса в каждый момент времени; требуется так распределить по работам имеющийся ресурс, чтобы проект был выполнен в минимальное время; понятия фронта работ, максимального фронта работ, резерва времени работы данного фронта в данный момент. Алгоритм решения данной задачи; иллюстрация данного алгоритма, примененного к задаче распределения ресурса на каждой работе, с учетом сетевого графика и ограниченности ее интенсивности, чтобы проект можно было выполнить в минимальное время, для некоторого сетевого графика с известными максимальными интенсивностями выполнения работ, объемами работ и величиной ежедневного наличия ресурса.

Тема 2.4. Минимизация задержки выполнения проекта

Понятия функции поставок, интегральных графиков потребности, ресурсно-допустимого времени окончания проекта; алгоритм отыскания минимального ресурсно-допустимого времени окончания проекта при заданных поставках ресурсов, т.е. отыскания минимальной задержки окончания выполнения проекта по сравнению с критическим временем; иллюстрация применения алгоритма для сетевого графика в предположении, что проект выполняется одним ресурсом, поставки задан

Тема 2.5. Различные постановки задачи оптимального распределения ресурсов при заданном времени

Минимизация среднеквадратичного отклонения ресурса. Минимизация максимального потребления ресурса.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

1. Графы, нахождение кратчайших маршрутов.
2. Сетевые модели планирования и управления.
3. Алгоритмы укрупнения сетевых графиков.
4. Матричный метод реализации алгоритма вычислений минимального и максимального времени наступления события.
5. Вычисление минимального и максимального времени наступления события на графе в случае небольшого количества событий.
6. Задачи при постоянных интенсивностях.
7. Задачи при переменных интенсивностях.
8. Алгоритм отыскания минимального ресурсно-допустимого времени окончания проекта при заданных поставках ресурсов.
9. Минимизация среднеквадратичного отклонения ресурса.
10. Минимизация максимального потребления ресурса.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрена.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету и экзамену

5.4.1. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация и виды моделей.
2. Этапы математического моделирования.
3. Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем.
4. Общая схема разработки математических моделей.
5. Формы представления математических моделей.
6. Сетевая модель.
7. Основные элементы, построение и упорядочение сетевого графика.
8. Виды и способы задания графов.
9. Подграфы и части графа.
10. Операции над графами.
11. Сетевые модели планирования и управления.
12. Матричный метод реализации алгоритма вычислений

минимального и максимального времени наступления события.

13. Вычисление минимального и максимального времени наступления события на графе в случае небольшого количества событий.

14. Вычисление минимального и максимального времени наступления события по таблице в случае представления проекта списком работ.

15. Укрупненные сетевые графики.

16. Алгоритм выявления циклов.

5.4.2. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Алгоритм приближенного решения задачи, заключающиеся в оптимальном распределении ресурсов по работам.

2. Алгоритм уплотнения ресурсов для случая, когда работы проекта не допускают перерыва в их выполнении.

3. Алгоритм уплотнения ресурсов для случая, когда работы допускают перерыв в своем выполнении.

4. Алгоритм решения задачи распределения по работам имеющегося ресурса с минимизацией времени его выполнения.

5. Алгоритм решения задачи распределения ресурса, с учетом сетевого графика, ограниченной интенсивностью и с минимизацией выполнения.

6. Функция поставок.

7. Интегральные графики потребности.

8. Алгоритм отыскания минимального ресурсно-допустимого времени окончания проекта при заданных поставках ресурсов.

9. Минимизация среднеквадратичного отклонения ресурса. Минимизация максимального потребления ресурса.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- 1 Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 340 с. — ISBN 978-5-86889-663-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72159.html>
- 2 Силич В. А. Моделирование и анализ бизнес-процессов [Электронный учебник] : Учебное пособие / Силич В. А., 2011, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - 212 с.
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/13890>
- 3 Грекул, В. И. Проектирование информационных систем. Курс лекций : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 303 с. — ISBN 978-5-4487-0089-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html>

Дополнительная литература:

- 1 Золотов О. И. Моделирование : учеб. пособие / О. И. Золотов, О. А. Петухов, 2000, Изд-во СЗТУ. - 79 с.
- 2 Моделирование : учеб.-метод. комплекс / сост.: О. А. Петухов, Н. М. Петухова, 2008, Изд-во СЗТУ. - 159 с.
- 3 Петухов О. А. Моделирование : системное, имитационное, аналитическое : учеб. пособие для вузов / О. А. Петухов, А. В. Морозов, Е. О. Петухова, 2006, Изд-во СЗТУ. - 265 с.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИ-

КАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем модулей студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

– Технология мультимедиа в режиме диалога.

– Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

– Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

1 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 1.1	0 – 15
Контрольный тест к теме 1.2	0 – 10
Контрольный тест к теме 1.3	0 – 10
Контрольный тест к теме 1.4	0 – 5
Контрольный тест к теме 1.5	0 – 5
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

Зачтено	51 – 68
Незачтено	Менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17
удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

2 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 2.1	0 – 15
Контрольный тест к теме 2.2	0 – 10
Контрольный тест к теме 2.3	0 – 10
Контрольный тест к теме 2.4	0 – 5
Контрольный тест к теме 2.5	0 – 5
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

итог	баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Не удовлетворительно	0 – 50

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	18 - 20
хорошо	15 - 17
удовлетворительно	12 - 14
неудовлетворительно	менее 12

Бонусы	баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в ОЛИМПИАДЕ (в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели (рац. предложения)	0 - 50

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-3	Способность разработать и реализовать проекты по системному анализу сложных технических систем на основе современных информационных технологий (Web- и CALS-технологий);
ПК-4	Способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств, экспертно-аналитических систем поддержки принятия оптимальных решений
ПК-6	Способностью применять современные технологии создания сложных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых систем управления

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1	ПК-3, 4, 6	Практические работы Контрольный тест 1
2	Модуль 2	ПК-3, 4, 6	Практические работы Контрольный тест 2
9	Итого	ПК-3, 4, 6	Контрольная работа 1 Контрольная работа 2 Практические работы Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	<p>Знать: (ПК-3,4,6)</p> <ul style="list-style-type: none"> —теоретические основы сетевого моделирования комплекса работ в процессе создания и функционирования сложных систем; — типовые алгоритмы решения задач сетевого планирования и управления комплекса работ; —области и особенности применения сетевых моделей в задачах управления сложными системами. 	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Второй этап	<p>Уметь: (ПК-3,4,6)</p> <ul style="list-style-type: none"> -строить сетевую модель процесса и формализовать задачу - оптимизации при качественном и количественном исследовании сложных систем; - проводить обоснование, выбор и результативное использование - методов решения оптимизационных задач в различных информационных ситуациях; - интерпретировать результаты, полученные в процессе моделирования и решения конкретных задач исследования сложных систем и процессов управления ими. 	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
Третий этап	<p>Владеть (ПК-3,4,6)</p> <ul style="list-style-type: none"> - информационными технологиями для решения задач сетевого моделирования комплекса работ. 	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

4. Шкалы оценивания
(балльно-рейтинговая система)

1 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 1.1	0 – 15
Контрольный тест к теме 1.2	0 – 10
Контрольный тест к теме 1.3	0 – 10
Контрольный тест к теме 1.4	0 – 5
Контрольный тест к теме 1.5	0 – 5
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

Зачтено	51 – 68
Незачтено	Менее 51

2 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 2.1	0 – 15
Контрольный тест к теме 2.2	0 – 10
Контрольный тест к теме 2.3	0 – 10
Контрольный тест к теме 2.4	0 – 5
Контрольный тест к теме 2.5	0 – 5
Контрольная работа	0 – 20
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

итог	баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Не удовлетворительно	0 – 50

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

5.1. Типовые варианты задания на контрольные работы

Графы, нахождение кратчайших маршрутов.

Сетевые модели планирования и управления.

Алгоритмы укрупнения сетевых графиков.

Матричный метод реализации алгоритма вычислений минимального и максимального времени наступления события.

Вычисление минимального и максимального времени наступления события на графе в случае небольшого количества событий.

Задачи при постоянных интенсивностях.

Задачи при переменных интенсивностях.

Алгоритм отыскания минимального ресурсно-допустимого времени окончания проекта при заданных поставках ресурсов.

Минимизация среднеквадратичного отклонения ресурса.

Минимизация максимального потребления ресурса.

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

Таблица с количеством строк и граф, равным количеству событий, используется при расчете сетевого графика:

- а) секторным методом;
- б) методом потенциалов;
- в) методом диагональной таблицы.

Рассчитывать аналитические параметры сети прямо на графике позволяют:

- а) секторный метод;
- б) табличный метод;
- в) матричный метод;
- г) дробный метод;
- д) метод потенциалов.

Значения параметров модели заносятся в кружки событий в случае применения:

- а) табличного метода;
- б) метода диагональной таблицы;
- в) метода потенциалов;
- г) трехсекторного метода;
- д) дробного метода.

При использовании секторных методов в кружки событий обычно заносятся:

- а) номер события;
- б) раннее свершение события;
- в) позднее свершение события;
- г) частный резерв времени;
- д) не заносится никаких данных.

При прямом проходе в рамках секторного метода рассчитываются:

- а) поздние окончания;

- б) поздние начала;
- в) ранние начала и окончания;
- г) частные и полные резервы времени;
- д) независимые резервы времени.

Прямым и обратным ходами аналитические параметры сети рассчитываются в случаях применения:

- а) табличного метода;
- б) метода диагональной таблицы;
- в) матричного метода;
- г) секторного метода;
- д) метода потенциалов.

Потенциал события — это:

- а) максимальное время от данного события до завершающего события;
- б) минимальное время от начального события до данного;
- в) разность полного и частного резерва данного события;
- г) разность полного и частного резерва данного события, деленная на продолжительность критического пути;
- д) длина максимального пути, проходящего через данное событие, - деленная на длину критического пути.

Если продолжительность работы увеличить на величину частного резерва времени, то продолжительность критического пути:

- а) увеличится на величину частного резерва;
- б) не изменится;
- в) увеличится в два раза.

Независимый резерв времени влияет на полный резерв времени предыдущих работ следующим образом:

- а) никак не влияет;
- б) использование независимого резерва возможно только за счет полного резерва предыдущих работ;
- в) использование независимого резерва сокращает полный резерв до размера частного резерва времени.

К подкритическим можно отнести работы, коэффициент напряженности которых:

- а) $< 0,6$;
- б) $> 0,8$;
- в) $= 1$.

К работам с наименьшим полным резервом времени относятся:

- а) работы, коэффициент напряженности которых равен $0,5$;
- б) резервные работы;
- в) подкритические работы.

У многоцелевых сетей может быть:

- а) одно завершающее событие;
- б) два завершающих событий;
- в) более одного завершающего события;
- г) ни одного завершающего события.

У многоцелевых сетей может быть:

- а) один критический путь;
- б) более одного критического пути;
- в) ни одного критического пути.

Стохастическими можно назвать сетевые модели:

- а) работы которых имеют вероятностную продолжительность;
- б) все события которых обязательно произойдут;
- в) некоторые события которых имеют вероятностную характеристику.

Детерминированными можно назвать сетевые модели:

- а) все события которых обязательно произойдут;
- б) некоторые события которых имеют вероятностную характеристику.
- в) нет правильного ответа

Рассчитывать сетевые графики с вероятностной продолжительностью работ позволяет методика:

- а) СРМ;
- б) PERT;
- в) GERT.

Вероятностная, продолжительность работы характеризуется:

- а) средним значением;
- б) дисперсией;
- в) модой;
- г) медианой;
- д) средним геометрическим отклонением.

Расчет средней продолжительности работы осуществляется исходя из:

- а) одной оценки;
- б) двух оценок;
- в) трех оценок.

При вероятностной оценке продолжительности всего проекта рассчитываются:

- а) средняя продолжительность критического пути;
- б) стандартное нормальное отклонение продолжительности критического пути;

в) среднее квадратическое отклонение продолжительности критического пути.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4.Производится идентификация личности студента.

6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.