

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)

С.А. Чернышев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы анализа сетевых моделей»
(Наименование дисциплины)

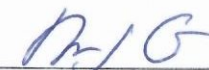
Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Информационная сфера
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Заведующий кафедрой,
д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«19» февраля 2025 г, протокол №07-2024/25



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 «Методы анализа сетевых моделей» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Информационная сфера». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-12 «способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных подходов к построению и анализу сетевых моделей, используемых при проектировании и управлении информационными системами в различных предметных областях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является знакомство студентов с теорией, основными информационными моделями и принципами анализа процессов преобразования и обработки информации, которые могут быть представлены в виде сетевых моделей; получение знаний о соответствующих методах оптимизации информационных и управляющих процессов.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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
Профессиональные компетенции	ПК-12 способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	ПК-12.3.1 знать теорию и математические модели информационных процессов и систем, методы преобразования информации, методы работы сознаниями, основы построения и исследования информационных моделей, моделей данных и знаний, принципы создания и функционирования аппаратных и программных средств автоматизации информационных процессов, методы управления качеством и оценки эффективности информационных систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математические методы и модели принятия решений,
- Методологии и технологии проектирования информационных систем»,
- Распределенные информационные системы

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
		№3
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		

Аудиторные занятия , всего час.	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	19	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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 3					
Раздел 1. Сетевые модели и предметные области их использования	2				3
Раздел 2. Модели данных и структур	3				4
Раздел 3. Модели систем массового обслуживания	3				4
Раздел 4. Аналитические методы теории массового обслуживания	4				4
Раздел 5. Методы анализа и оптимизации инфокоммуникационных систем	5				4
Итого в семестре:	17				19
Итого	17	0	0	0	19

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
1	Сетевые модели и предметные области их использования. Сетевые модели информационных и телекоммуникационных систем. Сетевые модели в задачах экономики и управления.
2	Модели данных и структур. Модели потоков событий и методы их программного моделирования. Графовые модели и их использование для задания структуры сетевой модели.
3	Модели систем массового обслуживания (СМО). Базовые модели

	СМО. Сети Петри как модель СМО и средства их программной реализации. Имитационные модели СМО
4	Аналитические методы теории массового обслуживания. Вероятностные модели СМО. Алгоритмы анализа систем в зависимости от количества потоков заявок, потоков обслуживания и порядка обслуживания.
5	Методы анализа и оптимизации инфокоммуникационных систем. Обоснование структуры системы методами теории графов. Анализ надежности и оптимизация сети. Регулирование трафика.

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					
Всего					

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	12	12
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю	3	3

успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	4	4
Всего:	19	19

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)
004 T18	Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э.Таненбаум, Д.Уэзеролл. – СПб.:ПИТЕР, 2015. – 960 с.	30
004 T18	Таненбаум, Э. Распределенные системы: принципы и парадигмы / Э.Таненбаум, М. ван Стеен. – СПб.: ПИТЕР, 2004 – 876 с.	15
004.9 Г47	Гильмутдинов, М.Р. Использование случайных графов для оценки надежности вычислительных сетей: учебное пособие / М.Р.Гильмутдинов, н.в.Марковская, А.М.Тюрликов. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. – 46 с.	46
519.6./8 T98	Тюрликов, А.М. Методы случайного множественного доступа / А.М.Тюрликов. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2014 – 300 с.	5
004 Г 18	Гамов, В.Ю. Автоматизированные системы научных исследований: учебное пособие / В.Ю.Гамов. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2015 – 96 с.	5
519.6./8 О 53	Оленев, В.Л. Моделирование систем при помощи сетей Петри: учебно-методическое пособие / В.Л.Оленев. – СПб.: Изд-во ГУАП, 2017 – 35 с.	36
https://e.lanbook.com/book/211085	Исследование операций: учебное пособие / БА.Горлач. – СПб.: Лань, 2021. – 448 с.	
004.4 T24	Таха, Хемди Введение в исследование операций / Х. Таха. – М.: Вильямс, 2006. – 901 с.	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/	Система дистанционного обучения ГУАП.
http://lib.guap.ru/	Электронные ресурсы ГУАП.
https://guap.ru/standart/doc	Нормативная документация для учебного процесса

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
	Не предусмотрено

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
	Не предусмотрено

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	Лекционная аудитория	

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
Зачет	Список вопросов; Тесты

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»	– 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»	– 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»	– 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»	– 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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1.	Понятие сетевой модели	ПК-11.3.1
2.	Классификация сетевых моделей	ПК-11.3.1
3.	Простейший поток событий и его свойства	ПК-11.3.1

4.	Марковские потоки и марковские модели в теории массового обслуживания	ПК-11.3.1
5.	Графовые модели СМО	ПК-11.3.1
6.	Изоморфизм графовой модели	ПК-11.3.1
7.	Связность графовой модели	ПК-11.3.1
8.	Планарность графовой модели	ПК-11.3.1
9.	Алгоритмы построения остовного дерева графа	ПК-11.3.1
10.	Алгоритмы определения кратчайшего пути в графе	ПК-11.3.1
11.	Сеть Петри как модель СМО	ПК-11.3.1
12.	Методы программной реализации сети Петри	ПК-11.3.1
13.	Основные показатели эффективности СМО	ПК-11.3.1
14.	Расчет показателей эффективности одноканальной СМО в зависимости от режима обслуживания	ПК-11.3.1
15.	Расчет показателей эффективности многоканальной СМО в зависимости от режима обслуживания	ПК-11.3.1
16.	Порядок анализа и оптимизации инфокоммуникационной системы	ПК-11.3.1
17.	Проблема регулирования трафика в многопользовательской системе	ПК-11.3.1

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.	Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Укажите правильное определение марковского процесса: 1 – процесс, вероятностные характеристики которого в будущем не зависят от состояния в данный момент времени 2 – процесс, показатели эффективности которого в будущем зависят от состояния в начальный момент времени 3 – процесс, вероятностные характеристики которого в будущем зависят только от состояния в данный момент времени 4 – процесс, момент завершения которого в будущем зависит только от состояния в начальный момент времени.	ПК-11.3.1
2.	Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Определите среди предложенных методы, которые могут быть использованы при решении задачи коммивояжера: 1 – метод Крамера 2 – метод ветвей и границ 3 – метод эквивалентных преобразований 4 – метод минимального остовного дерева 5 – метод ближайшего соседа	ПК-11.3.1
3.	Прочитайте текст и установите соответствие.	ПК-11.3.1

	К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. При решении задач нахождения кратчайшего пути в графе могут использоваться различные алгоритмы. Соотнесите названия алгоритмов и их основные особенности. <table><tr><th colspan="2">Особенности алгоритма</th><th colspan="2">Название алгоритма</th></tr><tr><td>1</td><td>Поиск кратчайшего пути между всеми парами вершин взвешенного ориентированного графа</td><td>А</td><td>Алгоритм Дейкстры</td></tr><tr><td>2</td><td>Поиск кратчайшего пути от одной вершины графа до всех остальных в графе с ребрами неотрицательного веса</td><td>Б</td><td>Алгоритм Джонсона</td></tr><tr><td>3</td><td>Поиск пути наименьшей стоимости от начальной вершины до конечной с использованием поиска по первому наилучшему совпадению на графе</td><td>В</td><td>Алгоритм Флойда-Уоршелла</td></tr><tr><td>4</td><td>Поиск кратчайшего пути между всеми вершинами взвешенного ориентированного графа, в котором нет циклов с отрицательной ценой</td><td>Г</td><td>Алгоритм А*</td></tr></table>				Особенности алгоритма		Название алгоритма		1	Поиск кратчайшего пути между всеми парами вершин взвешенного ориентированного графа	А	Алгоритм Дейкстры	2	Поиск кратчайшего пути от одной вершины графа до всех остальных в графе с ребрами неотрицательного веса	Б	Алгоритм Джонсона	3	Поиск пути наименьшей стоимости от начальной вершины до конечной с использованием поиска по первому наилучшему совпадению на графе	В	Алгоритм Флойда-Уоршелла	4	Поиск кратчайшего пути между всеми вершинами взвешенного ориентированного графа, в котором нет циклов с отрицательной ценой	Г	Алгоритм А*	
Особенности алгоритма		Название алгоритма																							
1	Поиск кратчайшего пути между всеми парами вершин взвешенного ориентированного графа	А	Алгоритм Дейкстры																						
2	Поиск кратчайшего пути от одной вершины графа до всех остальных в графе с ребрами неотрицательного веса	Б	Алгоритм Джонсона																						
3	Поиск пути наименьшей стоимости от начальной вершины до конечной с использованием поиска по первому наилучшему совпадению на графе	В	Алгоритм Флойда-Уоршелла																						
4	Поиск кратчайшего пути между всеми вершинами взвешенного ориентированного графа, в котором нет циклов с отрицательной ценой	Г	Алгоритм А*																						
4.	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Даны четыре системы массового обслуживания (СМО) различных типов. Расположите их в порядке возрастания количества состояний СМО: А – трехканальная с отказами Б – одноканальная СМО с отказами В – одноканальная с неограниченной очередью Г – трехканальная с ограниченной очередью				ПК-11.3.1																				
5.	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите кратко назначение и принцип действия алгоритма Крускала				ПК-11.3.1																				

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	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0

	указана вся последовательность цифр	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.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. 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.

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:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- 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

Учебным планом не предусмотрено.

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

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

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, является учебно-методический материал по дисциплине;

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:

- устный опрос на занятиях;
- тестирование.

Результаты тестирования 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:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются учащиеся, успешно прошедшие тестирование (не менее 80% правильных ответов).

Система оценок при проведении промежуточной аттестации находится в соответствии с требованиями Положения ««Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП, осваивающих образовательные 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