

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«САНКТ–ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №12

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

*Шахомиров* (должность, уч. степень, звание)

А.В. Шахомиров

(подпись)

«15» апреля 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ и методы оптимизации»

(Название дисциплины)

Код направления	09.05.01
Наименование направления/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

К.т.н., доцент  
 \_\_\_\_\_  
 должность, уч. степень, звание

  
 \_\_\_\_\_ Андронов С.А.  
 подпись, дата инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 12  
 «15» апреля 2019 г, протокол №8/2018-19

Заведующий кафедрой № 12

д.т.н., проф. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 должность, уч. степень, звание      подпись, дата



В.А. Фетисов  
 \_\_\_\_\_  
 инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 09.05.01(02)

доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 должность, уч. степень, звание

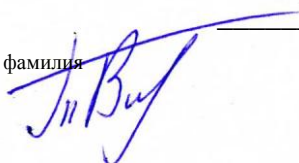


\_\_\_\_\_  
 подпись, дата

А.В. Шахомиров  
 \_\_\_\_\_  
 инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

ст. преп \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 должность, уч. степень, звание      подпись, дата      инициалы, фамилия



В.Е. Таратун

## Аннотация

Дисциплина «Системный анализ и методы оптимизации» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности «09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленность «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой №12.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-10 «способность осуществлять подготовку технической документации видов обеспечения автоматизированных систем специального назначения».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами оптимизации сложных систем (МОСС), с вопроса нахождения слабых мест в технических системах. Под сложностью системы понимаются такие качества системы как: дефицит информации о функционировании системы, в частности неопределенность (неполнота, неточность, нечеткость) исходных данных, структурная, вычислительная сложность, многокритериальность, многоэкстремальность.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа студента.

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания является получение студентами теоретических и практических знаний в области методов системного анализа, принятия решений и оптимизации. Теоретическая часть включает изучение основных положений, математического аппарата, приемов, методов и алгоритмов оптимизации систем. Студенты должны приобрести навыки применения основных положений оптимизации для исследования автоматизированных систем.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-10 «способность осуществлять подготовку технической документации видов обеспечения автоматизированных систем специального назначения»:

знать – методики проведения технологических расчетов с целью определения потребности в производственно-технической базе, персонале, материалах, запасных частях и других производственных ресурсах с целью их эффективного использования в области автоматизированных систем;

уметь – изучать техническую документацию;

владеть навыками – практического применения вышеназванных методик;

иметь опыт деятельности – решения задач по оптимизации технических систем и процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Математический анализ;
- Организация ЭВМ и вычислительных систем;
- Информатика.

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

- Автоматизированные системы специального назначения.

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3

<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Аудиторные занятия</b> , всего час., <b>В том числе</b>	30	30
лекции (Л), (час)	10	10
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	20	20
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	45	45
<b>Самостоятельная работа</b> , всего	69	69
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	Экз.	Экз.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1.	2	4			14
Раздел 2.	2	4			14
Раздел 3.	2	4			14
Раздел 4.	2	4			14
Раздел 5.	2	4			13
Итого в семестре:	10	20			69
Итого:	10	20	0	0	69

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Введение	Предмет и задачи курса. Определение системного анализа (СА). Историко-методологические предпосылки возникновения СА и

	системного подхода и его характеристика. Системность практической деятельности человека и в окружающем мире. Внешняя среда. Производственные и финансовые процессы на предприятии. Взаимосвязь основных этапов СА проблемы. Системный анализ и его содержание
Раздел 1	<p>Методологические основы системного анализа</p> <p>Основные системные понятия. Классификация систем. Понятие сложной системы. Особенности сложных систем. Постановки типовых задач СА. Характеристика и особенности задач СА.</p>
Раздел 2	<p>Характеристика этапов СА</p> <p>Процедуры СА. Анализ структуры системы. Сбор данных о функционировании системы. Исследование информационных потоков. Задача принятия решений как основа процедур СА.</p>
Раздел 3	<p>Системное моделирование</p> <p>Классификация методов моделирования систем. Качественные (неформальные) методы. Методы типа «мозговой штурм», Дельфи. Морфологические методы. Метод дерева целей. Методы экспертных оценок. Ранжирование. Парное сравнение. Множественные сравнения. Непосредственная оценка. Метод согласования оценок. Метод ранговой корреляции. Комментарии к экспертным моделям.</p>
Раздел 4	<p>Методы формализованного представления систем</p> <p>Аналитические методы. Статистические методы. Методы дискретной математики. Теоретико-множественные представления. Логические методы и математическая логика. Лингвистические и семиотические методы. Графические представления.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Принятие решения при формировании производственной программы.	Проведение практического занятия	4	1,2
2	Принятие решения при распределении ресурсов на несколько периодов	Проведение практического занятия	4	4
3	Принятие решения при	Проведение практического	4	3,5

	распределении ресурсов в условиях вероятностной определенности	занятия		
4	Решении игровой задачи в случае смешанных стратегий	Проведение практического занятия	4	3
5	Выбор варианта доставки в условиях неопределенности	Проведение практического занятия	4	4
Всего:			20	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	69	69
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	19	19
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

## 6. Перечень основной и дополнительной литературы

### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<b>658 А 66</b>	С. А. Андронов Аналитическое моделирование в логистике [Текст] : лабораторный практикум / С. А. Андронов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 140 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 121 (12 назв.). - ISBN 978-5-8088-0714-3 : Б. ц.	119
<b>519.6/.8 А 66</b>	С. А. Андронов Модели и методы в системах поддержки принятия решений [Текст] : учебное пособие / С. А. Андронов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 176 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 173 - 175 (54 назв.). - ISBN 978-5-8088-0374-9	119
<b>004.8 А 72</b>	Системный анализ [Текст] : учебник / А. В. Антонов. - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2008. - 453 с. - Библиогр.: с. 446 - 449 (68 назв.). - ISBN 978-5-06-006092-8	14

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<b>658 Л84</b>	В. С Лукинский Модели и методы теории логистики [Текст] : учебное	1



	<p>пособие / В. С. Лукинский, И. А. Цвиринько, Ю. В. Малевич; Ред. В. С. Лукинский. - СПб. : ПИТЕР, 2003. - 176 с. : рис., табл. - (Учебное пособие). - Загл. обл. : Классификация. - Загл. обл. : Прогнозирование. - Загл. обл. : Анализ. - Библиогр.: с. 174 - 175 (29 назв.). - ISBN 5-94723-611-7</p>	
<b>658 М64</b>	<p><b>Миротин, Леонид Борисович.</b> Системный анализ в логистике [Текст] : учебник / Л. Б. Миротин, Б. Э. Ташбаев. - М. : Экзамен, 2004. - 479 с. - ISBN 5-94692-838</p>	3
<b>338 А 66</b>	<p>С. А. Андронов Промышленная логистика [Текст] : текст лекций / С. А. Андронов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 286 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 273 (10 назв.). - ISBN 978-5-8088-0274-2</p>	122
<b>681.5 Г93</b>	<p>В. А. Губанов, Введение в системный анализ [Текст] : учебное пособие / В. А. Губанов, В. В. Захаров, А. Н. Коваленко; Ред.: Л. А. Петросян ; Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. - Л. : Изд-во ЛГУ, 1988. - 227 с. : ил. - Библиогр. : с. 226 - 227 (57 назв.). - ISBN 5-288-00081-6</p>	2
<b>519.8(ГУАП) С 40</b>	<p><b>Системы поддержки принятия решения.</b> Оптимальные методы и теория принятия решений [Текст] : учебно-методическое пособие / Н. С. Медведева [и др.]. ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 149 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 105 - (16 назв.). - Предм. указ.: с. 148. - ISBN 978-5-8088-0355-8</p>	215

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	
2	Аудитория для практических занятий	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-10 «способность осуществлять подготовку технической документации видов обеспечения автоматизированных систем специального назначения»	
5	Организация ЭВМ и вычислительных систем
6	Производственная практика
8	Системный анализ и методы оптимизации
9	Автоматизированные системы специального назначения

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> </ul>

		- не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.
--	--	--

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение системного анализа, концепция систем.</li> <li>2. Основные системные понятия. Общие свойства системы. Определения системы.</li> <li>3. Элемент. Связь. Большие и сложные системы. Структура системы.</li> <li>4. Классификация систем.</li> <li>5. Модульное строение системы. Декомпозиция системы.</li> <li>6. Типы структур систем.</li> <li>7. Топологический анализ. Понятие симплициального комплекса и его построение (на примере).</li> <li>8. Топологический анализ. Графоаналитический метод (на примере)</li> <li>9. Процесс системного анализа. Общая блок схема (этапы СА).</li> <li>10. Типовые задачи СА. Примеры типовых постановок задач СА.</li> <li>11. Методика системного анализа.</li> <li>12. Модели в СА. Представление в виде черного и серого ящика (на примере). Шкала методов моделирования по степени формализации.</li> <li>13. Модели в СА. Формальные методы (краткая характеристика). Основные типы моделей при каузальном подходе.</li> <li>14. Модели в СА. Аналитическое и имитационное моделирование.</li> <li>15. Неформальные методы в СА (краткая характеристика).</li> <li>16. Процесс формализации принятия решений. Подходы к формированию целевой функции. Примеры.</li> <li>17. Постановка задачи принятия решений (ЗПР). Типы ЗПР в различных условиях определенности (примеры). Типовые ЗПР в области транспортных процессов.</li> <li>18. Критерии принятия решений в условиях определенности</li> <li>19. Типы структур целевых функций в условиях определенности.</li> </ol>

	<p>20. Методы принятия решений в условиях определенности. Многокритериальный выбор.</p> <p>21. Область решений оптимальных по Парето. Методика построения области Парето.</p> <p>22. Задача скаляризации векторного критерия. Свертки векторного критерия.</p> <p>23. Метод главного критерия.</p> <p>24. Векторная оптимизация (на примере метода последовательных уступок).</p> <p>25. Методы комплексной оценки вариантов: максимин, максимакс, метод Гурвица.</p> <p>26. Методы иерархического упорядочивания вариантов на заданном множестве критериев (лексикографическое упорядочивание).</p> <p>27. Принятие решений в условиях вероятностной – определенности. Анализ в нормальной форме. Пример.</p> <p>28. Принятие решений в условиях конфликта. Основные понятия теории игр. Чистые и смешанные стратегии при игре с нулевой суммой, примеры. Оценка риска в «играх с природой». Критерии выбора.</p> <p>29. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Принцип построения платежной матрицы. Геометрическая интерпретация. Обоснование применения критериев анализа платежной матрицы ( Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Лапласа, обобщенный критерий).</p> <p>30. Методы экспертных оценок. Метод минимального расстояния</p> <p>31. Методы экспертных оценок. Метод анализа иерархи</p>
--	--

32. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

33. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

34. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1	Под принятием решений понимается а) выполнение какого-то решения; б) выбор наилучшего решения; в) выбор какого-то решения; г) выбор удовлетворительного решения.
2	Наиболее важным фактором, влияющим на принятия решений, является а) предпочтение лица, принимающего решение; б) исходная информация; в) область применения решения; г) влияние внешних систем.
3	Альтернативой называется а) возможный вариант решения; б) любой вариант решения; в) допустимый вариант решения; г) выбранный вариант решения.
4	Укажите _____ наиболее важный фактор для определения множества допустимых решений а) цель; б) требования внешних систем; в) предпочтения ЛПР; г) имеющиеся ресурсы.
5	В задачах принятия решений используется .... типов информационной среды а) два; б) три; в) четыре; г) пять.
6	Число критериев, используемых в многоцелевых моделях принятия решений, составляет а) два; б) три; в) один; г) несколько.

7	<p>Укажите критерий, используемый в модели «прибыль-издержки»</p> <p>а) индекс затрат;  б) прибыль;  в) издержки;  г) стоимость.</p>
8	<p>Укажите критерий, используемый в модели «эффективность-затраты»</p> <p>а) индекс затрат;  б) прибыль;  в) издержки;  г) стоимость.</p>
9	<p>В одноцелевых моделях для получения наилучшего решения используются</p> <p>а) материальные затраты;  б) прямые затраты;  в) энергетические затраты;  г) косвенные затраты.</p>
10	<p>Особенностью аддитивной функции полезности является</p> <p>а) слабая зависимость от изменения свойств с большой оценкой полезности;  б) слабая зависимость от изменения свойств с малой оценкой полезности;  в) сильная зависимость от изменения свойств с большой оценкой полезности;  г) сильная зависимость от изменения свойств с малой оценкой полезности.</p>
11	<p>Особенностью мультипликативной функции полезности является</p> <p>а) слабая зависимость от изменения свойств с большой оценкой полезности;  б) слабая зависимость от изменения свойств с малой оценкой полезности;  в) сильная зависимость от изменения свойств с большой оценкой полезности;  г) сильная зависимость от изменения свойств с малой оценкой полезности.</p>
12	<p>При метрическом шкалировании для принятия решений используется критерий</p> <p>а) полезности;  б) важности;  в) расстояния;  г) ценности.</p>
13	<p>Неоднозначность решения многокритериальной задачи выбора обусловлена</p> <p>а) числом критериев;  б) способом сравнения вариантов;</p>

	<p>в) предпочтением ЛПР; г) условиями задачи.</p>
14	<p>Укажите группы методов, используемые при решении задачи выбора</p> <p>а) логические методы; б) методы уменьшения числа критериев; в) статистические методы; г) методы уменьшения числа альтернатив.</p>
15	<p>Метод свертки состоит</p> <p>а) в уменьшении числа альтернатив; б) в уменьшении числа критериев; в) в замене многих критериев двумя основными; г) в замене многих критериев одним общим.</p>
16	<p>Укажите типы сверток, наиболее часто используемые на практике</p> <p>а) метод главного критерия; б) метод пороговых критериев; в) метод аддитивной свертки; г) метод мультипликативной свертки.</p>
17	<p>Чтобы применить метод пороговых критериев, должны быть известны</p> <p>а) абсолютный максимум по всем критериям; б) допустимые значения критериев; в) основной критерий; г) важность критериев.</p>
18	<p>Чтобы применить метод «расстояния», должны быть известны</p> <p>а) абсолютный максимум по всем критериям; б) допустимые значения критериев; в) основной критерий; г) важность критериев.</p>
19	<p>Метод главного критерия используется, если</p> <p>а) задан абсолютный максимум по всем критериям; б) заданы допустимые значения критериев; в) задан основной критерий; г) задана важность критериев.</p>
20	<p>Метод Парето позволяет</p> <p>а) уменьшить число критериев; б) уменьшить число альтернатив; в) получить равновесные альтернативы; г) уменьшить зависимость альтернатив от влияющих факторов.</p>
21	<p>Эффективными называются .... альтернативы</p> <p>а) допустимые; б) наилучшие; в) непревосходимые; г) устойчивые.</p>



22	<p>Принцип _____ Парето дает возможность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) уменьшения числа альтернатив;</li> <li>б) получения равновесных альтернатив;</li> <li>в) получения наилучших альтернатив;</li> <li>г) получения независимых альтернатив.</li> </ul>
23	<p>Построение множества Парето начинается</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) с уменьшения числа альтернатив;</li> <li>б) с уменьшения числа критериев;</li> <li>в) с исключения «плохих» альтернатив;</li> <li>г) со сравнения альтернатив.</li> </ul>
24	<p>При взаимодействии системы с окружающей средой используется</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) метод свертки;</li> <li>б) метод главного критерия;</li> <li>в) метод равновесия;</li> <li>г) метод гарантированного результата.</li> </ul>
25	<p>Метод гарантированного результата применяется, если</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) один из критериев важнее остальных;</li> <li>б) внешние системы ведут себя непредсказуемо;</li> <li>в) внешние системы ведут себя враждебно;</li> <li>г) внешние системы являются партнерами.</li> </ul>
26	<p>Укажите условия, при которых используется принцип равновесия</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) один из критериев важнее остальных;</li> <li>б) внешние системы ведут себя непредсказуемо;</li> <li>в) внешние системы ведут себя враждебно;</li> <li>г) внешние системы являются партнерами.</li> </ul>
27	<p>Метод Нэша состоит</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) в получении наилучших решений;</li> <li>б) в получении устойчивых решений;</li> <li>в) в получении равновесных решений;</li> <li>г) в получении эффективных решений.</li> </ul>
28	<p>Укажите типы функций выбора, используемых при принятии решений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) функция выбора влияющих факторов;</li> <li>б) функция Парето;</li> <li>в) изотонная функция;</li> <li>г) интегральная функция.</li> </ul>
29	<p>Перечислите свойства, характерные для бинарного отношения порядка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) симметричность;</li> <li>б) цикличность;</li> <li>в) несимметричность;</li> <li>г) рефлексивность.</li> </ul>
30	<p>Применение человеко-машинных (ЧМ) процедур принятия решений дает возможность</p>

	а) сокращения числа критериев; б) сокращения числа альтернатив; в) сохранения всей информации; г) корректировки решения.
31	Укажите методы поиска решения, используемые при решении задач выбора а) статистические; б) алгебраические; в) логические; г) функциональные.
32	Метод «жадных алгоритмов» состоит а) в минимизации потерь; б) в минимизации стоимости; в) в минимизации времени поиска решения; г) в максимизации эффекта.
33	К эвристическим методам относятся .... методы а) алгебраические; б) функциональные; в) экспертные; г) измерительные.
34	Полный перебор отличается от имплицитного перебора а) временем поиска решения; б) пространством поиска решения; в) точностью поиска решения; г) достоверностью поиска решения.

35. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формализация описания структуры автоматизированной системы на основе теории графов.</li> <li>2. Метод множителей Лагранжа.</li> <li>3. Безусловная многомерная оптимизация.</li> <li>4. Методы экспертных оценок.</li> <li>5. Исследование производственных функций.</li> </ol>

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации

студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания является получение студентами теоретических и практических знаний в области методов системного анализа, принятия решений и оптимизации. Теоретическая часть включает изучение основных положений, математического аппарата, приемов, методов и алгоритмов оптимизации систем. Студенты должны приобрести навыки применения основных положений оптимизации для исследования автоматизированных систем.

### 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 обучающимся 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:

- вводная часть – показывает перечень рассматриваемых в лекции вопросов, их актуальность для практики теории систем и системного анализа, связь лекционного материала с предыдущим и последующим материалами; дается перечень основной и дополнительной литературы по теме, включая руководящие документы;
- основная часть – последовательно показываются выносимые вопросы, раскрываются теоретические положения; показываются основные расчетные формулы;
- итоговая часть – подводятся итоги занятия, актуализируются наиболее важные вопросы; определяется тематика будущих практических занятий по теме; даётся задание на самостоятельную подготовку; производятся ответы на вопросы.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Конспект ведется, отмечая основной материал – определения, перечни, основные закономерности, формулы и схемы. Необходимо

обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Содержание лекции не воспроизводит полностью учебную литературу – лектор акцентирует внимание на главных, основных и особенных аспектах изучения темы. Лекция сопровождается примерами из практики системного анализа.

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:

- С. А. Андронов Модели и методы в системах поддержки принятия решений [Текст] : учебное пособие / С. А. Андронов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 176 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 173 - 175 (54 назв.). - ISBN 978-5-8088-0374-9

### **Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практические занятия направлены на формирование у студентов профессиональных и практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин: выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующей профессиональной деятельности (в процессе учебной и производственной практики, написания выпускной квалификационной работы). Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения. При выборе содержания и объема практических занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутрипредметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в процессе формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

Материал, выносимый на практические занятия должен:

- содержать современные достижения науки и техники в области изучаемой дисциплины;
- быть максимально приближен к реальной профессиональной деятельности выпускника;
- опираться на знания и умения уже сформированные у студентов на предшествующих занятиях по данной или обеспечивающей дисциплине, поддерживать связь теоретического и практического обучения;
- стимулировать интерес к изучению дисциплины;
- опираться на организованную самостоятельную работу студентов.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении практического занятия студенту необходимо выполнить

задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пункте 10.3 настоящей программы.

На каждое практическое занятие разрабатывается специальное задание студентам, призванное обеспечить методическое сопровождение их работы в ходе занятия. Содержание этого задания определяется кафедрой. Практическое занятие состоит из трех основных частей. Во вступительной части проводится проверка готовности студентов к занятию и инструктаж по технике безопасности (при необходимости), распределение студентов по учебным точкам и определение последовательности работы на них. В основной части занятия студенты выполняют задание, а контроль его исполнения (полнота и качество) и помощь осуществляет руководитель занятия. В заключительной части руководитель занятия подводит итоги занятия, дает задание на самостоятельную работу группе и отдельным студентам.

Структура предоставления практического материала:

- С. А. Андронов Модели и методы в системах поддержки принятия решений [Текст] : учебное пособие / С. А. Андронов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 176 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 173 - 175 (54 назв.). - ISBN 978-5-8088-0374-96.

### **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.

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

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

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

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 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