

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2025 11:42:55

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Специалитет по специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

**специализация «Информационно-аналитическая деятельность в
специальных организационно-технических системах»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся знаний и умений по методологическим вопросам системного исследования, навыков выявления проблемных вопросов исследования автоматизированных систем и решений по построению автоматизированных систем специального назначения;
- обучение умению решения прикладных задач методами качественного и количественного оценивания сложных систем, формирование умений проектировать автоматизированные системы управления специального назначения.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ОПК-7	Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике
ОПК-9	Способен разрабатывать и руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству

Задачи дисциплины:

- изучение методов системного анализа, применяемых для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач и методов анализа организационно-технических систем;
- приобретение умений формулировать постановку задачи анализа и синтеза сложной системы;
- приобретение умений выбора математического метода, адекватного решаемой задаче управления специальной организационно-технической системой, анализа результатов расчётов и обоснования полученных выводов;
- формирование умений проектировать автоматизированные системы управления в составе коллектива разработчиков, с учетом жизненного цикла системы.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
-----------------------------------	---

УК-2.1. Использует знание методов представления и описания систем, как результатов проектной деятельности; требований, предъявляемых к проектной работе; методов, критериев и параметров оценки результатов выполнения проекта в области соответствующей профессиональной деятельности	Знает: методы описания систем и модели представления систем; порядок выявления и анализа проблемной ситуации с системных позиций при проектировании систем
УК-2.2. Умеет обосновывать требования к проекту АС в целом и в виде ее обеспечения; прогнозирует развитие процессов; рассчитывает качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы	Умеет формировать требования к видам обеспечения для разработки технического задания на создание (совершенствование) автоматизированной системы
УК-2.3. Демонстрирует способность управлять проектом на всех этапах жизненного цикла системы в области соответствующей профессиональной деятельности; навыки управления разработкой технического задания проекта	Владеет навыками разработки технического задания на создание (совершенствование) автоматизированной системы.
ОПК-7.1 Использует знания технологий проектирования автоматизированных систем специального назначения, основ построения и применения типовых аппаратно-программных комплексов, прикладного программного обеспечения и геоинформационных систем, основ метрологического обеспечения для выбора и обоснования системотехнических и аппаратно-программных решений	Знает основные требования ГОСТ, определяющие порядок проектирования автоматизированных систем; содержание и порядок выполнения работ на различных стадиях проектирования автоматизированных систем.
ОПК-7.2 Анализирует и прогнозирует техническое состояние средств автоматизации специальных организационно-технических систем, ставит и решает схемотехнические задачи, рассчитывает параметры технических средств автоматизации управления, выбирает и обосновывает аппаратно-программные средства для построения автоматизированных в том числе геоинформационных, систем, обеспечивающих решение управленческих задач в организационно-технических системах	Умеет Проводить декомпозиции целей, задач и функций сложной организационно-технической системы; проводить оценку технического состояния средств автоматизации, необходимость и порядок их технического обслуживания.
ОПК-7.3 Демонстрирует владение навыками использования специального программного обеспечения, в том числе приложений ГИС, для решения практических задач проектирования и управления в организационно-технических системах.	Владеет навыками использования специального программного обеспечения для разработки документов, необходимых для проектирования автоматизированных систем.

ОПК-9.1 Использует требования нормативных документов по разработке технической документации, принципы и методы проектирования деталей машин и приборов.	Знает требования действующих стандартов, виды, комплектность и обозначение документов, применяемых при создании автоматизированных систем.
ОПК-9.2 Применяет действующие стандарты Единой системы конструкторской документации при выполнении задач профессиональной деятельности; пользуется прикладными программами для разработки технической документации при проектировании автоматизированных систем специального назначения.	Умеет применять требования действующих стандартов при проектировании автоматизированных систем, используемых в организационно-технических системах.
ОПК-9.3 Демонстрирует навыки разработки и оформления технической (нормативно-технической) документации на основе требований нормативных документов.	Владеет навыками соблюдения правил оформления документа «Техническое задание на создание (развитие или модернизацию) автоматизированной системы».

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности **27.05.01 – Специальные организационно-технические системы**, специализация – **Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах**.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			7	8
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	108	144
Контактная работа		110	54	56
Лекции			24	24
Практические занятия			30	30
Лабораторные работы				

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			7	8
Консультации перед экзаменом				2
Самостоятельная работа		106	54	52
Курсовая работа				+
Зачет				
Зачет с оценкой			+	
Экзамен		36		36

4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Консультации	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль		
1	2	3	4	5	6	7		8
1	Тема №1. Основы моделирования сложных систем на начальных этапах проектирования	32	8	8				16
2	Тема 2. Перенос информации во времени и пространстве. Получение новой информации о сложной системе	30	6	8				16
3	Тема 3. Решение задач выбора	24	6	6				12
4	Тема 4. Проектирование автоматизированных систем	22	4	8				10
Зачет с оценкой		+		+				
Итого в 7 семестре		108	24	30				54
5	Тема 4. Проектирование автоматизированных систем (продолжение)	64	14	16/8*				34
6	Тема 5. Основы эксплуатации автоматизированных систем	44	10	14/4*				20
Курсовая работа		+						+
Консультация							2	
Экзамен		36				36		
Итого в 8 семестре		144	24	30/12*		36	2	52

Итого по дисциплине	252	48	60		36	2	106
---------------------	-----	----	----	--	----	---	-----

** - занятия в форме практической подготовки*

4.3 Содержание учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Тема 1. Основы моделирования сложных систем на начальных этапах проектирования

Лекции.

Модели систем: модель «черного ящика»; модель состава системы; модель структуры системы; динамические модели систем; методология *IDEF0*.

Способы математического описания сложных систем: внутреннее описание; внешнее описание; описание систем с конечным числом состояний.

Практические занятия.

Внутреннее описание сложной системы: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Внешнее описание сложной системы: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Описание сложной системы с конечным числом состояний: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Самостоятельная работа.

Самостоятельное рассмотрение основных направлений развития методологии *IDEF*.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2, 3].

Дополнительная: [1, 2].

Тема 2. Перенос информации во времени и пространстве. Получение новой информации о сложной системе

Лекции.

Информационные модели сложных систем: сущность информационного описания сложных систем; содержание разработки информационной модели.

Морфологические модели сложных систем: сущность морфологического описания сложных систем; содержание разработки морфологической модели.

Практические занятия.

Разработка информационной модели сложной системы: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Разработка морфологической модели сложной системы: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Самостоятельная работа.

Детальный анализ областей применения информационного и морфологического моделирования в области прогнозирования и ликвидации ЧС.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2, 3].

Дополнительная: [1, 2].

Тема 3. Решение задач выбора

Лекции.

Языки описания выбора: выбор как реализация цели; множественность задач выбора; критериальный язык выбора; условная максимизация; описание выбора на языке бинарных отношений.

Выбор в условиях статистической неопределённости: сущность выбора в условиях статистической неопределённости; схема принятия статистических решений.

Групповой выбор: сущность группового выбора; парадоксы голосования.

Декомпозиция сложных систем: сущность декомпозиции сложной системы; алгоритмизация процесса декомпозиции.

Практические занятия.

Решение задачи выбора: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Решение задачи выбора в условиях статистической неопределённости: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Решение задачи группового выбора: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Решение задачи декомпозиции сложных систем: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Самостоятельная работа.

Анализ областей применения задач выбора при принятии решений по проектированию АС.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2, 3].

Дополнительная: [1, 2].

Тема 4. Проектирование автоматизированных систем

Лекции.

Содержание проектирования автоматизированных систем (АС): понятийный аппарат автоматизированных систем; содержание технического задания на проектирование АС; стадии проектирования АС и их содержание.

Системный анализ и проектирование АС: парадигмы проектирования технических средств; системный анализ и проектирование.

Разработка программного обеспечения: содержание технического задания на проектирование программного обеспечения АС; стадии проектирования программного обеспечения АС и их содержание.

Эскизное, рабочее и техническое проектирование аппаратных и программных средств: содержание технического задания на разработку проектов; содержание разработки проектов.

Практические занятия.

Техническое задание на проектирование АС: обсуждение постановки задачи; разработка технического задания (ТЗ); обсуждение полученных результатов и формулирование выводов.

Техническое задание на разработку алгоритмов и программ АС: обсуждение постановки задачи; разработка технического задания (ТЗ); обсуждение полученных результатов и формулирование выводов.

Практические занятия в форме практической подготовки.

Техническое задание на эскизное, рабочее и техническое проектирование аппаратных и программных средств: обсуждение постановки задачи; разработка технического задания (ТЗ); обсуждение полученных результатов и формулирование выводов.

Самостоятельная работа.

Составные части технического задания на проектирование сложных систем. Анализ этапов и работ.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2, 3].

Дополнительная: [1, 2].

Тема 5. Основы эксплуатации автоматизированных систем

Лекции.

Техническое обслуживание аппаратных и программных средств: понятийный аппарат эксплуатационного обслуживания; надёжность аппаратных и программных средств; этапы технического обслуживания и их содержание.

Практические занятия.

Расчёт параметров надёжности аппаратных и программных средств: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Практические занятия в форме практической подготовки.

Диагностика аппаратных и программных средств: обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Самостоятельная работа.

Развитие понятийного аппарата технической эксплуатации и эксплуатационного обслуживания автоматизированных систем.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2, 3].

Дополнительная: [1, 2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы учебной дисциплины используется традиционная образовательная технология, основой которой является системный принцип построения разделов и тем.

На всех лекционных занятиях, целью которых является приобретение знаний, используется мультимедийный проектор с комплектом презентаций.

Практические занятия проводятся в процессе активного взаимодействия с преподавателем.

Общими дидактическими целями практического занятия являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Активно используется самостоятельное выполнение каждым обучающимся учебной группы индивидуальных практических заданий по изученной теме и последующий контроль преподавателем их выполнения в дистанционном режиме.

Цель решения индивидуальных практических заданий - проверка уровня индивидуальной готовности обучающегося к решению практических задач по должностному предназначению на основе материала изученной темы.

- Образовательными задачами индивидуальных заданий являются:
- глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональных консультаций у преподавателя;
- решение спектра практических задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач, и т.п.);
- выполнение вычислений, расчетов;
- работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, а также на самостоятельное изучение материала дисциплины, что обеспечивает выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

Курсовая работа является элементом промежуточной аттестации и направлена на закрепление обучающимися практических навыков по разработке технического задания на проектирование автоматизированной системы.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, докладов, решения задач и тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой и экзамена.

6.1 Примерные оценочные материалы

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Назовите основные этапы системного исследования.
2. Определите понятие свойства системы.
3. Какие виды операций вы знаете.
4. Что означает «оптимальное решение».
5. Отличие понятий «качество» и «эффективность».

Типовые задания для тестирования:

1. Модель "Чёрного ящика" отражает следующие важные свойства системы:

надежность
целостность
обособленность от среды

2. Те части системы, которые мы рассматриваем как неделимые, называются:

элементами
подсистемами
объектами

3. Части системы, состоящие более чем из одного элемента, называют:

суперсистемами
подсистемами
объектами

4. Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между

элементами называется:

связью системы
составом системы
структурой системы

5. Конечный результат или
конечное состояние
процесса:

выход
ограничения
обратная связь
вход

6. Математическое описание
сложной системы должно
удовлетворять свойствам:

устойчивости
компактности
ясности

7. Динамические процессы
описываются (как правило)
на языке:

дифференциальных уравнений
разностных уравнений
линейных уравнений

6.1.2. Промежуточной аттестации

**Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой
(7 семестр)**

1. Модели систем: модель «черного ящика»
2. Модели систем: модель состава системы
3. Модели систем: модель структуры системы
4. Модели систем: динамические модели систем
5. Методология *IDEF0*
6. Внутреннее описание сложных систем
7. Внешнее описание сложных систем
8. Описание систем с конечным числом состояний
9. Сущность информационного описания сложных систем
10. Содержание разработки информационной модели
11. Сущность морфологического описания сложных систем
12. Содержание разработки морфологической модели
13. Языки описания выбора: выбор как реализация цели

14. Языки описания выбора: множественность задач выбора
15. Языки описания выбора: критериальный язык выбора
16. Языки описания выбора: словная максимизация
17. Языки описания выбора: описание выбора на языке бинарных отношений
18. Сущность выбора в условиях статистической неопределённости
19. Схема принятия статистических решений
20. Групповой выбор: сущность группового выбора
21. Групповой выбор: парадоксы голосования
22. Декомпозиция сложных систем: сущность декомпозиции сложной системы
23. Декомпозиция сложных систем: алгоритмизация процесса декомпозиции
24. Содержание проектирования автоматизированных систем (АС): понятийный аппарат автоматизированных систем
25. Содержание проектирования автоматизированных систем (АС): содержание технического задания на проектирование АС

Примерный перечень тем курсовой работы

1. Разработка технического задания на модернизацию автоматизированной информационной системы (АИС) ЦУКС.
2. Разработка технического задания на построение системы оповещения.
3. Разработка технического задания на построение АС отдела мониторинга и прогнозирования ЦУКС.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен (8 семестр)

26. Содержание проектирования автоматизированных систем (АС): стадии проектирования АС и их содержание
27. Системный анализ и проектирование автоматизированных систем: парадигмы проектирования технических средств
28. Содержание технического задания на проектирование программного обеспечения автоматизированных систем
29. Стадии проектирования программного обеспечения автоматизированных систем и их содержание
30. Эскизное, рабочее и техническое проектирование аппаратных и программных средств: содержание технического задания на разработку проектов
31. Эскизное, рабочее и техническое проектирование аппаратных и программных средств: содержание разработки проектов
32. Техническое обслуживание аппаратных и программных средств: понятийный аппарат эксплуатационного обслуживания
33. Техническое обслуживание аппаратных и программных средств: надёжность аппаратных и программных средств

34. Техническое обслуживание аппаратных и программных средств: этапы технического обслуживания и их содержание

Примерный перечень практических заданий, выносимых на экзамен

В качестве практического задания обучающимся выдается задание, примерная форма которого приведена ниже.

В результате оценивания решений по состояниям обстановки получена матрица эффективности вида:

номер решения	y_1	y_2	y_3
x_1	0.2	0.3	0.15
x_2	0.75	0.2	0.35
x_3	0.25	0.8	0.25
x_4	0.85	0.05	0.45

Требуется:

1) оценить эффективность решений по следующим критериям:

- среднего выигрыша;
- Лапласа;
- Вальда;
- максимакса;
- Гурвица;
- Сэвиджа;

2) найти оптимальное решение;

3) сделать выводы по полученным результатам.

В различных вариантах задания изменяются исходные данные и критерии, по которым необходимо провести оценку эффективности решений.

6.2 Показатели и критерии оценивания промежуточной аттестации

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
курсовая работа	содержание, оформление, полнота и защита работы	работа выполнена самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны; оформление отвечает установленным требованиям; показано знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; материал излагается грамотно, логично, последовательно; во время защиты показано умение кратко, доступно представить результаты	отлично

		исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.	
		работа выполнена самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; показано знание теоретического материала по рассматриваемой теме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; материал не всегда излагается логично, последовательно; во время защиты показано умение кратко, доступно представить результаты исследования, однако затруднены ответы на поставленные вопросы.	хорошо
		работа выполнена самостоятельно, не содержит элементы новизны; имеются недочеты в оформлении курсовой работы; не в полной мере владение теоретическим материалом по рассматриваемой теме, анализ и аргументирование точки зрения, обобщение и выводы вызывают затруднения; материал не всегда излагается логично, последовательно; во время защиты имеются затруднения в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.	удовлетворительно
		работа выполнена не самостоятельно, не имеет научно-практический характер, не содержит элементы новизны; оформление не соответствует установленным требованиям; отсутствует понимание и владение материалом по рассматриваемой теме.	неудовлетворительно

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
Экзамен\зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить	хорошо

		существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение учебной дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557].

- Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-информационный сайт «Системный анализ» - https://systems-analysis.ru/systems_analysis.html.

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.

3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ
5. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

7.3. Литература

Основная литература:

1. Системный анализ и принятие решений /2-е изд., перераб. и доп: учебник / Артамонов В.С., Антюхов В.И., Гвоздик М.И. и др. СПб.: Изд-во СПб УГПС МЧС РФ, 2017. 352 с. <https://elib.igps.ru/?22&type=document&did=ALSFR-c2d0ab4a-7280-4850-a9b4-dc8733249069&query>.
2. Кугаевских, А. В. Проектирование информационных систем. Системная и бизнес-аналитика: учебное пособие / А. В. Кугаевских. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-7782-3608-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91689.html>.
3. Проектирование информационных систем. Проектный практикум: учебное пособие. / А. В. Платёнкин, И. П. Рак, А. В. Терехов, В. Н. Чернышов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-1409-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64560.html>.

Дополнительная литература:

1. Волкова, Т. В. Основы проектирования компонентов автоматизированных систем: учебное пособие / Т. В. Волкова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 226 с. — ISBN 978-5-7410-1560-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69921.html>.
2. Адамчук, А. С. Математические методы и модели исследования операций (краткий курс): учебное пособие / А. С. Адамчук, С. Р. Амироков, А. М. Кравцов. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 164 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62954.html>.

7.4 Материально-техническое обеспечение

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

На ряде практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными ЭВМ, объединенными в локальную вычислительную сеть и имеющими доступ к сети Интернет, а также Учебный центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) оборудованный персональными ЭВМ (уровня Intel Core i3) и табло отображения.

Для обучения по дисциплине также используются следующие технические средства обучения:

- Мультимедийный проектор.
- Интерактивная доска.

Автор: кандидат военных наук, профессор Щетка Владимир Федорович