

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Савченко Сергей Александрович

Должность: Заместитель начальника Дальневосточной пожарно-спасательной академии-филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России по учебно-научной работе

Дата подписания: 17.07.2025 16:02:41

Уникальный программный ключ:

eec85c61c10b2c390685a1b1e1e60a00cd448c84

**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»
Дальневосточная пожарно-спасательная академия**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

**Бакалавриат по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность**

**направленность (профиль)
«Пожарная безопасность»**

Владивосток

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

– формирование у обучающихся теоретических знаний по методологическим вопросам системного анализа и теории управления, практических навыков и умений решения проблемных ситуаций и оптимизационных задач, выработка приёмов и практических навыков решения задач организационного управления на основе методов системного подхода.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Задачи дисциплины:

- изучение методов системного анализа для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач и методов анализа объектов и крупномасштабных систем;
- приобретение умений формулировать постановку задачи анализа и синтеза систем управления;
- формирование умений осуществлять общую постановку задач принятия решения, порядка формализации и оптимизации этих задач;
- изучение состава и сущности математических методов решения задач при качественном и количественном обосновании принимаемых решений по вопросам защиты от негативных воздействий опасных факторов пожара и ЧС.

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

Код и наименование профессиональных компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Пожарная безопасность», уровень бакалавриата.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72
Контактная работа, в том числе:		36	36
Аудиторные занятия		36	36
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Самостоятельная работа (СРС)		36	36
Зачет		+	+

4.2 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по курсам	
			4	5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	36	36
Контактная работа, в том числе:		8	2	6
Аудиторные занятия		8	2	6
Лекции (Л)		2	2	
Практические занятия (ПЗ)		6		6
Самостоятельная работа (СРС)		64	34	30
Зачет		+		+

4.3 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов для очной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа, в том числе консультация
			Лекции	Практические/Семинарские занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема №1 Основы системного анализа	16	4	4			8
2	Тема №2 Основы теории управления. Системы с управлением	14	4	2			8

3	Тема №3 Методы оптимизации	16	4	4			8
4	Тема №4 Основы принятия решений	14	4	2			8
5	Тема №5 Методы оценивания решений	8	2	2			4
	Зачет	4				4	
	Итого	72	18	14		4	36

4.4 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная работа, в том числе консультация
			Лекции	Практические/Семинарские занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема №1 Основы системного анализа	14	2				12
2	Тема №2 Основы теории управления. Системы с управлением	14					14
3	Тема №3 Методы оптимизации	14					14
4	Тема №4 Основы принятия решений	12					12
5	Тема №5 Методы оценивания решений	18		6			12
	Зачет						
	Итого	72	2	6			64

4.5 Содержание дисциплины для очной формы обучения

Тема №1. Основы системного анализа

Лекции. Системные понятия и описание систем: общая теория систем и её основные понятия; свойства и классификация систем; способы описания систем. Предмет и задачи системного анализа: сущность и принципы системного подхода; этапы системных исследований; системный анализ как форма системного подхода; технологическая схема системного анализа.

Практические занятия. Описание проблемы с использованием технологической схемы системного анализа: обсуждение постановки задачи; общий анализ моделируемой системы; определение проблемы; определение путей, направлений и этапов решения проблемы. Динамическое (процессное) описание систем: обсуждение постановки задачи; выделение системы; описание системы; сопоставление описаний и анализ полученных результатов.

Самостоятельная работа. Современные проблемы системного анализа.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема №2. Основы теории управления. Системы с управлением

Лекции. Общие положения управления: характеристика класса систем с управлением; построение систем с управлением; аксиомы теории управления; принципы и структура управления; принцип необходимого разнообразия Эшби; функции управления и их модели; функционирование систем с управлением.

Характеристика задач анализа и синтеза систем управления: характеристика задач анализа; характеристика задач синтеза; структурный и параметрический синтез систем управления.

Практическое занятие. Качество управления: условия оптимальности управления; степень соответствия решений состояниям объекта управления; критерии ценности информации и минимума эвристик; требования к управлению в системах специального назначения.

Самостоятельная работа. Задачи управления: способы и задачи управления; классификация задач управления; системы организационного и технологического управления; типовые структуры систем организационного управления.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема №3. Методы оптимизации

Лекции. Общая характеристика оптимального управления: постановка задачи оптимального управления; цель оптимального управления и критерии качества; ограничения в задачах управления и способы задания краевых условий.

Общая характеристика линейного программирования: общая постановка задачи линейного программирования; графический метод решения задачи линейного программирования; симплекс-метод решения задачи.

Практические занятия. Решение задачи линейного программирования: решение задачи графическим методом; решение задачи симплекс-методом.

Транспортная задача линейного программирования: особенности транспортных задач; постановка транспортной задачи по критерию стоимости; постановка транспортной задачи по критерию времени; сущность метода потенциалов. Решение задач.

Самостоятельная работа. Классические методы решения задач оптимального управления: принцип максимума Понтрягина; классическое вариационное исчисление; метод Беллмана.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4].

дополнительная [2, 5].

Тема №4. Основы принятия решений

Лекции. Выработка решений в системах управления: научная основа выработки решений; общая характеристика теории принятия решений; понятийный аппарат теории принятия решений; этапы выработки решений на операцию; классы задач принятия решений.

Модели и методы системного анализа и теории принятия решений: подходы к классификации моделей и методов; методы количественного представления систем (аналитические и статистические методы, методы дискретной математики); методы качественного представления систем (методы «мозговой атаки», сценариев, Дельфи, построения дерева целей, экспертных оценок, морфологический, решающих матриц).

Практическое занятие. Способы качественного представления и оценивания систем.

Самостоятельная работа. Методы поиска решений: методы скалярной оптимизации; методы векторной оптимизации.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная [1, 4, 6].

Тема №5. Методы оценивания решений

Лекция. Общие сведения по эффективности решений: понятийный аппарат теории эффективности; функция полезности как основа для количественного оценивания эффективности решений; определение функции полезности; оценивание эффективности решений на основе функции полезности. Методы оценивания эффективности решений в операциях различного типа

Практическое занятие. Оценивание сложных систем в условиях риска (в вероятностных операциях): обсуждение постановки задачи; обсуждение порядка оценивания эффективности решений в вероятностных операциях; расчет вероятностей наступления допустимых исходов вероятностной операции; оценивание эффективности решений и выбор из них оптимального. Оценивание сложных систем в условиях неопределенности.

Самостоятельная работа. Оценивание эффективности сложных систем по совокупности показателей исхода операции. Метод лотереи.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная [1, 2, 3].

4.6 Содержание дисциплины для заочной формы обучения

Тема №1. Основы системного анализа

Лекции. Системные понятия и описание систем: общая теория систем и её основные понятия; свойства и классификация систем; способы описания систем.

Предмет и задачи системного анализа: сущность и принципы системного подхода; этапы системных исследований; системный анализ как форма системного подхода; технологическая схема системного анализа.

Самостоятельная работа. Описание проблемы с использованием технологической схемы системного анализа: обсуждение постановки задачи; общий анализ моделируемой системы; определение проблемы; определение путей, направлений и этапов решения проблемы.

Динамическое (процессное) описание систем: обсуждение постановки задачи; выделение системы; описание системы; сопоставление описаний и анализ полученных результатов. Современные проблемы системного анализа.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная [1,2,3].

Тема №2. Основы теории управления. Системы с управлением

Самостоятельная работа. Общие положения управления: характеристика класса систем с управлением; построение систем с управлением; аксиомы теории управления; принципы и структура управления; принцип необходимого разнообразия Эшби; функции управления и их модели; функционирование систем с управлением.

Характеристика задач анализа и синтеза систем управления: характеристика задач анализа; характеристика задач синтеза; структурный и параметрический синтез систем управления.

Качество управления: условия оптимальности управления; степень соответствия решений состояниям объекта управления; критерии ценности информации и минимума эвристик; требования к управлению в системах специального назначения.

Задачи управления: способы и задачи управления; классификация задач управления; системы организационного и технологического управления; типовые структуры систем организационного управления.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная [1,2,3].

Тема №3. Методы оптимизации

Самостоятельная работа. Общая характеристика оптимального управления: постановка задачи оптимального управления; цель оптимального управления и критерии качества; ограничения в задачах управления и способы задания краевых условий.

Общая характеристика линейного программирования: общая постановка задачи линейного программирования; графический метод решения задачи линейного программирования; симплекс-метод решения задачи.

Решение задачи линейного программирования: решение задачи графическим методом; решение задачи симплекс-методом.

Транспортная задача линейного программирования: особенности транспортных задач; постановка транспортной задачи по критерию стоимости; постановка транспортной задачи по критерию времени; сущность метода потенциалов. Решение задач.

Классические методы решения задач оптимального управления: принцип максимума Понтрягина; классическое вариационное исчисление; метод Беллмана.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная [2, 5].

Тема №4. Основы принятия решений

Самостоятельная работа. Выработка решений в системах управления: научная основа выработки решений; общая характеристика теории принятия решений; понятийный аппарат теории принятия решений; этапы выработки решений на операцию; классы задач принятия решений. Модели и методы системного анализа и теории принятия решений: подходы к классификации моделей и методов; методы количественного представления систем (аналитические и статистические методы, методы дискретной математики); методы качественного представления систем (методы «мозговой атаки», сценариев, Дельфи, построения дерева целей, экспертных оценок, морфологический, решающих матриц).

Способы качественного представления и оценивания систем. Методы поиска решений: методы скалярной оптимизации; методы векторной оптимизации.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная: [1, 4, 6].

Тема №5. Методы оценивания решений

Практическое занятие. Общие сведения по эффективности решений: понятийный аппарат теории эффективности; функция полезности как основа для количественного оценивания эффективности решений; определение функции полезности; оценивание эффективности решений на основе функции полезности.

Методы оценивания эффективности решений в операциях различного типа

Оценивание сложных систем в условиях риска (в вероятностных операциях): обсуждение постановки задачи; обсуждение порядка оценивания эффективности решений в вероятностных операциях; расчет вероятностей наступления допустимых исходов вероятностной операции; оценивание эффективности решений и выбор из них оптимального. Оценивание сложных систем в условиях неопределенности.

Самостоятельная работа. Оценивание эффективности сложных систем по совокупности показателей исхода операции. Метод лотереи.

Рекомендуемая литература:

основная [1-4];

дополнительная: [1, 2, 3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и

практические занятия, лабораторные работы.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

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 на практических занятиях.

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

6.1 Примерные оценочные материалы

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса

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

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой

1. Научная основа информатизации общества
2. Роль теории в решении практических задач информатизации
3. Общая теория систем и её основные понятия
4. Свойства и классификация систем
5. Способы описания систем
6. Исходные понятия по классификации сложных систем
7. Сущность и принципы системного подхода
8. Этапы системных исследований
9. Системный анализ как форма системного подхода
10. Технологическая схема системного анализа
11. Характеристика класса систем с управлением
12. Построение систем с управлением
13. Аксиомы теории управления
14. Принципы и структура управления
15. Принцип необходимого разнообразия Эшби
16. Функции управления и их модели
17. Функционирование систем с управлением
18. Условия оптимальности управления
19. Степень соответствия решений состояниям объекта управления
20. Критерии ценности информации и минимума эвристик
21. Требования к управлению в системах специального назначения
22. Способы и задачи управления
23. Классификация задач управления
24. Системы организационного и технологического управления
25. Типовые структуры систем организационного управления
26. Характеристика задач анализа
27. Характеристика задач синтеза
28. Структурный и параметрический синтез систем управления
29. Постановка задачи оптимального управления
30. Цель оптимального управления и критерии качества
31. Ограничения в задачах управления и способы задания краевых условий
32. Общая характеристика теории принятия решений
33. Понятийный аппарат теории принятия решений
34. Этапы выработки решений на операцию
35. Понятийный аппарат теории эффективности
36. Функция полезности как основа для количественного оценивания эффективности решений
37. Определение функции полезности
38. Оценивание эффективности решений на основе функции полезности
39. Типы операций
40. Содержание оценивания эффективности решений в операциях различного типа
41. Оценивание эффективности решений непосредственно по показателям исхода операции

42. Оценивание эффективности решений по совокупности показателей эффективности

6.1.3 Примерный перечень практических заданий к зачету с оценкой по дисциплине

1. Задана операция: «Сдача зачета по учебной дисциплине «Основы системного анализа».

Требуется: провести описание операции с позиций исследования операций.

2. В результате экспертного опроса получена следующая предпочтительность исходов операции: $r_3 > r_4 > r_2 > r_1$. Способом лотереи получить индивидуальные оценки полезностей исходов.

3. Задан объект – учебная аудитория.

Требуется для этого объекта выявить систему с позиций общей теории систем. Результат представить в виде схемы.

4 Задана операция: «Подготовка к зимней зачетно - экзаменационной сессии». Требуется: провести описание операции с позиций исследования операций.

5. По заданной матрице эффективности:

i / j	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5
x_1	0.1	0.5	0.1	0.2	0.1
x_2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3
x_3	0.1	0.4	0.4	0.3	0.4

оценить эффективность решений и найти оптимальное решение по критерию среднего выигрыша. Вероятности состояний обстановки задать самостоятельно. Прокомментировать результат.

6. В результате экспертного опроса получена следующая предпочтительность исходов операции: $r_3 > r_1 > r_2$. Способом лотереи получить индивидуальные оценки полезностей исходов.

7. По заданной матрице эффективности:

i / j	y_1	y_2	y_3
x_1	0.1	0.5	0.1
x_2	0.2	0.3	0.2
x_3	0.1	0.4	0.4

оценить эффективность решений и найти оптимальное решение по критерию среднего выигрыша. Вероятности состояний обстановки задать самостоятельно. Прокомментировать результат.

8. По заданной матрице эффективности:

i / j	y_1	y_2	y_3
x_1	0.1	0.5	0.1
x_2	0.2	0.3	0.2

x_3	0.1	0.4	0.4
-------	-----	-----	-----

оценить эффективность решений и найти оптимальное решение по критерию Гермейера.

Вероятности состояний обстановки задать самостоятельно.

Прокомментировать результат.

9. По заданной матрице эффективности:

i / j	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5
x_1	0.1	0.5	0.1	0.2	0.1
x_2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3
x_3	0.1	0.4	0.4	0.3	0.4

оценить эффективность решений и найти оптимальное решение по критерию Лапласа.

Прокомментировать результат.

6.2 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет	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; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить 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.	зачтено

		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.	не зачтено
--	--	---	------------

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:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел – Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition"; ПО- 25В-603;
2. МойОфис Образование – Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями; ПО-41В-124.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Трофимец, В. Я. Трофимец; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2023. - 88 с. - **Режим доступа:** URL: <http://elib.igps.ru/?24&type=card&cid=ALSFR-f8da6d9e-0fe1-4770-b525-add533d99122&remote=false>
2. Бутырский, Е. Ю. Математическое моделирование систем и процессов: монография / Е. Ю. Бутырский, А. В. Матвеев. - СПб.: Стратегия будущего, 2022. - 733 с. - **Режим доступа:** URL: <http://elib.igps.ru/?5&type=card&cid=ALSFR-af3b3441-07fe-40ad-8218-cb3af5b35666&remote=false>

3. 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.

4. Системный анализ в управлении: учеб. пособ. / В.С. Анфилов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. М.: Финансы и статистика, 2009. 368 с.

Дополнительная литература:

1. Трофимец, Е.Н. Оптимизационные модели в управлении организационными системами: учебное пособие: [гриф МЧС] / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2023. - 88 с. - **Режим доступа:** URL: <http://elib.igps.ru/?24&type=card&cid=ALSFR-f8da6d9e-0fe1-4770-b525-add533d99122&remote=false>

2. Буйневич, М.В. Основы кибербезопасности: способы анализа программ: учебное пособие: [гриф ФУМО] / М. В. Буйневич, К. Е. Измаилов; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2022. - 92 с. - **Режим доступа:** URL: <http://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-00f64c85-4b2e-4cd4-bf09-6434a9411854&query=%D0%B1%D1%83%D0%B9%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87>

3. Трофимец, Е.Н. Математическое моделирование экономических систем и процессов: учебное пособие / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец, С. П. Еременко; ред. Э. Н. Чижиков; МЧС России. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2019. - 184 с. - **Режим доступа:** URL: <http://elib.igps.ru/?5&type=card&cid=ALSFR-db238758-90ad-4275-8390-c33b1ea02b63>

4. Математические методы предотвращения критических сочетаний событий в крупномасштабных системах [Электронный ресурс] / А. Ф. Резчиков, В. А. Твердохлебов, В. А. Кушников [и др.]; под ред. А. Ф. Резчикова. — Саратов: Издательство Саратовского университета, 2017. — 68 с. — **Режим доступа:** <http://www.iprbookshop.ru/83566.html>

5. 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]. — **Режим доступа:** URL: <http://www.iprbookshop.ru/62954.html>.

6. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / И. С. Клименко. — Москва: Российский новый университет, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — **Режим доступа:** URL: <http://www.iprbookshop.ru/21322.html>

7.4 Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Авторы: Шевченко Е.В.

