

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный идентификатор:
286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Санкт-Петербургский университет Государственной
противопожарной службы МЧС России**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
университета по учебной работе
полковник внутренней службы

А.А.Горбунов

« 27 » мая 20 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ**

**Направление подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление**

уровень бакалавриата

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Прикладные аспекты теории управления»

Цели освоения дисциплины «Прикладные аспекты теории управления»

- формирование теоретических и практических знаний в области теории управления
- формирование у обучающихся знаний по математическим методам и моделям решения задач управления в интересах МЧС России и выработка приёмов и практических навыков решения задач управления методами исследования операций с использованием современных информационных технологий;

При изучении дисциплины обеспечены специальные условия для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В процессе освоения дисциплины «Прикладные аспекты теории управления» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

Компетенции	Содержание
ОПК- 2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний
ПК-1	способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

Задачи дисциплины «Прикладные аспекты теории управления» являются:

- изучение основных понятий теории управления, форм математического описания систем управления, типовых задач анализа и синтеза систем, основ оптимального управления;
- изучение состава и сущности математических методов решения задач автоматического управления
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований;
- формирование практических навыков решения задач теории автоматического управления

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины «Прикладные аспекты теории управления» соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Прикладные аспекты теории управления»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Прикладные аспекты теории управления» обучающийся должен демонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями
Применять аналитические, вычислительные методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, организационными системами	ОПК-2
в области научно-исследовательской деятельности	
Применять знание математических методов для решения прикладных задач в области управления объектами техники, организационными системами	ПК-1

3. Место дисциплины «Прикладные аспекты теории управления» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Прикладные аспекты теории управления» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) основной профессиональной образовательной программы по направлению 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата).

4. Структура и содержание дисциплины «Прикладные аспекты теории управления»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

4.1 Объем дисциплины «Прикладные аспекты теории управления» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Общая трудоемкость дисциплины в часах	108	108
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	3	3
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	54	54
Лекции	24	24
Практические занятия	30	30
Самостоятельная работа	54	54
Форма контроля - зачёт с оценкой	+	+

4.2 Разделы и темы дисциплины «Прикладные аспекты теории управления» и виды занятий

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Самостоятельная Работа	Консультации	Контроль	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Тема 1. Элементы теории систем	14	4	2		8			
2.	Тема 2. Основы автоматического управления	20	4	6		10			
3.	Тема 3. Динамические звенья САУ	18	4	4		10			
4.	Тема 4. Методы оценки качества непрерывных САУ	18	4	6		8			
5.	Тема 5. Коррекция САУ	24	4	6		14			
6.	Тема 6. Перспективы развития САУ	14	4	6		4			
Зачет с оценкой								+	
Итого по дисциплине		108	24	30		54			

4.3 Содержание дисциплины «Прикладные аспекты теории управления»

Тема №1. Элементы теории систем

Лекция. Сущность системного подхода к исследованию сложных объектов; структура и функционирование систем с управлением; типовые структуры систем управления; структурное представление информационного процесса; понятие и цели формализации.

Практические занятия

Характеристика информационных процессов в системах управления.

Самостоятельная работа.

Системный подход к исследованию сложных объектов.

Типовые структуры системы управления.

Понятие и цели формализации.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2, 3]

Дополнительная: [1].

Тема №2. Основы автоматического управления

Лекция. Основные понятия и определения теории автоматического управления; принципы управления; классификация САУ; функциональная схема САУ; режимы работы САУ; законы управления САУ; математическая модель САУ, уравнения динамики и статики непрерывных САУ; передаточные функции непрерывных САУ; типовые воздействия; временные частотные и логарифмические характеристики САУ.

Практические занятия

Математическая модель САУ, уравнения динамики и статики непрерывных САУ; передаточные функции непрерывных САУ;

Самостоятельная работа.

Связность, размерность и порядок систем.

Уравнения состояния и выхода.

Наблюдаемость и управляемость систем.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2, 3]

Дополнительная: [1].

Тема №3. Динамические звенья САУ

Лекция. Понятие элементарного динамического звена; правила преобразования структурных схем; уравнения динамики и основные передаточные функции одноконтурной САУ; структурные преобразования САУ.

Практические занятия

Основные характеристики и электронные модели динамических звеньев.

Самостоятельная работа.

Основные характеристики и электронная модель интегрирующего, дифференцирующего, инерционного и форсирующего звеньев.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1].

Тема №4. Методы оценки качества непрерывных САУ

Лекция. Понятие об устойчивости линейных САУ; корневой критерий устойчивости; алгебраический критерий устойчивости; критерий устойчивости Найквиста-Михайлова; логарифмический критерий устойчивости; запас устойчивости по фазе и амплитуде.

Практические занятия

Критерии устойчивости линейных САУ

Самостоятельная работа.

Алгебраические и частотные критерии устойчивости

Запасы устойчивости по фазе и амплитуде.

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 3].

Дополнительная: [1].

Тема №5. Коррекция САУ

Лекция. Понятие инвариантности и способы ее достижения; функции чувствительности САУ; необходимость коррекции и ее виды; последовательная коррекция САУ.

Практические занятия

Методика синтеза последовательного корректирующего устройства, решение задач.

Самостоятельная работа.

Идентификация САУ.

Чувствительность САУ.

Рекомендуемая литература:

Основная: [2,3].

Дополнительная: [1].

Тема №6. Перспективы развития САУ

Лекция. Особенности построения оптимальных и адаптивных систем автоматического управления.

Практические занятия

Способы построения оптимальных и адаптивных систем автоматического управления.

Самостоятельная работа.

Особенности описания нелинейных САУ. Оптимальные и адаптивные системы управления

Рекомендуемая литература:

Основная: [1, 2, 3].

Дополнительная: [1].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Прикладные аспекты теории управления»

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

Целями лекции являются:

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– 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.

Целями практического занятия:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекции;
- формирование навыков использования знаний для решения практических задач;
- выполнение 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.

6. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине «Прикладные аспекты теории управления»

Оценочные средства дисциплины «Прикладные аспекты теории управления» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой

Теоретические вопросы

1. Сущность системного подхода к исследованию сложных объектов.
2. Структура и функционирование систем с управлением.
3. Типовые структуры системы управления.
4. Характеристика информационных процессов в системах управления.
5. Понятие и цели формализации.
6. Структурное представление информационного процесса.
7. Сущность процесса принятия решения.
8. Классификация информационных систем.
9. Способы управления. Автоматизация процессов управления.
10. Принципы построения автоматизированных систем управления.
11. Основные понятия и определения теории автоматического управления.
12. Постановка задачи автоматизации управления
13. Классификация САУ.
14. Функциональная схема САУ.
15. Законы управления САУ.

16. Модели объектов и систем управления. Формы представления моделей.
17. Уравнения динамики и статики.
18. Передаточные функции непрерывных САУ.
19. Связность, размерность и порядок систем.
20. Уравнения состояния и выхода.
21. Особенности математического описания цифровых систем управления.
22. Режимы работы САУ и типовые воздействия.
23. Временные и частотные характеристики САУ.
24. Понятие элементарного динамического звена.
25. Основные характеристики и электронные модели ЭДЗ
26. Структурные схемы САУ.
27. Правила преобразования структурных схем.
28. Уравнения динамики и основные передаточные функции одноконтурной САУ.
29. Структурные преобразования САУ.
30. Понятие об устойчивости линейных САУ.
31. Корневой критерий устойчивости.
32. Алгебраический критерий устойчивости. .
33. Частотные критерии устойчивости
34. Логарифмический критерий устойчивости.
35. Запасы устойчивости по фазе и амплитуде.
36. Показатели качества САУ.
37. Прямые и косвенные методы анализа качества САУ.
38. Интегральные оценки качества
39. Метод коэффициентов динамических ошибок
40. Анализ качества переходного процесса.
41. Необходимость коррекции и ее виды.
42. Способы коррекции САУ
43. Синтез корректирующих устройств с помощью типовых ЛАЧХ.
44. Системы оптимального управления.
45. Системы адаптивного управления.

Практические вопросы

1. Найти основные передаточные функции и соответствующие им уравнения динамики для САУ по известной структурной схемой.
2. Построить ЛАЧХ и ЛФЧХ для САУ с известной структурной схемой. Определить запас устойчивости по фазе и амплитуде.
3. Найти показатели качества переходного процесса для САУ с известной структурной схемой
4. Для системы определить устойчивость по Гурвицу и рассчитать предельное значение коэффициента усиления $K_{пред}$,
5. Для системы построить ЛАЧХ, ЛФЧХ и определить запасы по амплитуде и по фазе (A_3 , φ_3) если заданы ее параметры .

6. Вывести основные передаточные функции и соответствующие им уравнения динамики для САУ по заданной ЛАЧХ.

7. Для системы автоматического управления по заданной передаточной функции

построить ЛАЧХ и ЛФЧХ, определить запасы устойчивости.

8. Определить диапазон изменения коэффициента усиления, при котором замкнутая система остается устойчивой, если известна передаточная функция разомкнутой САУ:

9. Для САУ с заданной передаточной функцией определить величину ошибки в установившемся режиме, если на входе системы действует регулярный сигнал: $X(t) = 5t$.

10. Преобразовать многоконтурную САУ к одноконтурному виду, определить основные передаточные функции одноконтурной САУ.

11. Определить интегральную квадратичную оценку для САУ по заданной передаточной функции.

12. Для электромеханической следящей системы с заданными параметрами определить качество переходного процесса

6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	Оценка «2» неудовлетворительно
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоре-	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные	Оценка «3» Удовлетворительно

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>теоретические знания для анализа практических ситуаций.</p>	<p>после нескольких наводящих вопросов.</p>	
<p>Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала</p>	<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. 	<p><i>Оценка «4» Хорошо</i></p>
<p>Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности. 	<p><i>Оценка «5» Отлично</i></p>

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Прикладные аспекты теории управления»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

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

Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-3fe473c7-f39d-46b9-8d47-c3acd108827e>

2. В.Н. Волкова, А.А.Емельянов. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник. – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2012. – 848с.

Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-ecef8f61-60f9-437f-a070-5ef7fe48aе3>

3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. для вузов. М.: Высш. шк., 2004, 480 с. Режим доступа:

Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-1bfb19b0-b15c-4c95-8889-364f696e8d2a>

Дополнительная:

1. Батурин, В. К. Общая теория управления : учебное пособие / В. К. Батурин. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 487 с. — ISBN 978-5-238-02217-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/8104.html>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

Материально-техническое обеспечение:

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лекционные учебные аудитории, оснащённые компьютером, проектором и экраном;
- учебные аудитории для проведения практических занятий и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Автор: канд. техн. Наук, профессор Корольков А.П.