

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО


Руководитель ОПОП ВО
доцент Ю.В. Ильюшин

УТВЕРЖДАЮ


Декан экономического факультета
профессор А.Е. Череповицын

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА
ИНФОРМАЦИИ (ПРОМЫШЛЕННОСТЬ)**

Уровень высшего образования:	Подготовка кадров высшей квалификации
Направление подготовки:	09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль):	Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)
Форма обучения:	очная
Нормативный срок обучения:	4 года
Составитель:	д.т.н., профессор Д.А. Первухин

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 875 от 30 июля 2014 (ред. От 30.04.2015);
- на основании учебного плана направленности (профиля) «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)» по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

Составитель

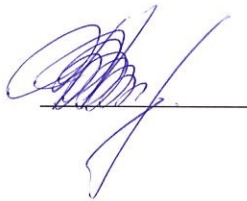


д.т.н., проф. Д.А. Первухин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от 6 сентября 2019 года, протокол № 1

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой системного
анализа и управления



к.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины:

– формирование знаний в области математических дисциплин, включая знания, умения навыки и социально-личностные качества, обеспечивающие успешность научно-педагогической деятельности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных принципов и методов системного анализа и управления;
- формирование умений в области применения основных методов системного анализа и управления при решении комплекса задач теории и практики управления;
- владение основными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач теории управления, вычислительных методов на основных этапах проектирования;
- получение практических навыков работы с методами системного анализа и управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (ОПОП ВО аспирантуры) по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины обучающимися направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способность определять математическую, естественнонаучную и техническую сущность проблемных задач, провести их качественный и количественный анализ (ПК-1);
- способность ставить научно-исследовательские задачи, выбирать методы теоретического и экспериментального исследования, интерпретировать и представлять его результаты (ПК-2);
- способность применять существующие и перспективные методы системного анализа и принятия решений для исследования функциональных задач на основе тенденций развития системного анализа, управления и информационных технологий (ПК-3);
- способность применять информационно-вероятностные и информационно-статистические методы при анализе сложных систем (ПК-4);
- способность разрабатывать (адаптировать, совершенствовать) методы и реализовывать алгоритмы решения задач системного анализа и управления сложными многомерными объектами управления на основе современных информационных технологий (ПК-5);
- способность разрабатывать учебно-методические материалы по системному анализу, управлению и обработке информации в сложных системах; использовать современные методы и формы обучения для проведения различных видов учебных занятий (ПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность:

в научно-исследовательской деятельности:

- анализировать и интерпретировать современные достижения в области системного анализа и управления;
- свободно ориентироваться в дискуссионных проблемах;
- определять степень доказательности и обоснованности тех или иных результатов научных разработок;
- самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов системного анализа и управления;
- пользоваться современной научной аппаратурой для проведения научных исследований
- излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументировано отстаивать свою точку зрения в дискуссии;

в научно-инновационной деятельности (в соответствии с профилем подготовки):

- идентифицировать инновации и новые проблемы в области исследования, формулировать стратегические цели и задачи научных исследований, предлагать пути их решения с учетом знаний системного анализа;
- проектировать и осуществлять комплексные и междисциплинарные исследования с использованием знаний в области системного анализа;
- планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития в общетехническом, общенаучном и социальном контекстах.

3.1. Планируемые результаты научно-исследовательской деятельности, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате проведения научно-исследовательской деятельности обучающиеся должны приобрести:	Этапы формирования*
1.	ПК-1	способность определять математическую, естественнонаучную и техническую сущность проблемных задач, провести их качественный и количественный анализ	<p>Выпускник знает: методологию структурного и параметрического синтеза сложных систем управления технологическими процессами;</p> <p>Умеет: проектировать системы управления технологическими процессами и производствами с использованием современных средств автоматизации и управления решать задачи по эффективному управлению технологическими процессами;</p> <p>Владеет навыками: навыками методами и приемами самостоятельного решения при моделировании сложных систем управления, методами системного анализа и обработки информации.</p>	В соответствии с учебным планом
2.	ПК-2	способность ставить научно-исследовательские задачи, выбирать методы теоретического и экспериментального исследования, интерпретировать и представлять его результаты	<p>Выпускник знает: методы повышения производительности, точности, качества и надежности систем управления различными технологическими объектами;</p> <p>Умеет: прогнозировать и создавать системы управления технологическими процессами на базе новых и перспективных методов и средств автоматизации;</p> <p>Владеет навыками: Приемами, методами расчета показателей технико-экономической эффективности технических</p>	В соответствии с учебным планом

			средств, методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих надежность, контроль и диагностику функционирования элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.	
3.	ПК-3	способность применять существующие и перспективные методы системного анализа и принятия решений для исследования функциональных задач на основе тенденций развития системного анализа, управления и информационных технологий	<p>Выпускник знает: классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов;</p> <p>Умеет: применять классические методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, разрабатывать математические модели систем управления и алгоритмы их реализации с использованием программных сред;</p> <p>Владеет навыками: базовыми навыками выбора методов реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, навыками математической обработки информации и анализа данных при алгоритмизации и программной реализации систем управления динамическими системами.</p>	В соответствии с учебным планом
4.	ПК-4	способность применять информационно-вероятностные и информационно-статистические методы при анализе сложных систем	<p>Выпускник знает: методику проведения вычислительных экспериментов, современную методологию программирования; методы идентификации математических описаний реальных явлений и процессов на основе экспериментальных данных;</p> <p>Умеет: проводить вычислительные эксперименты, разрабатывать математические модели, алгоритмы и численные методы, использовать проблемно-ориентированные программные комплексы для математического моделирования;</p> <p>Владеет навыками: навыками обработки информации и математического анализа полученных данных, методами анализа и синтеза научной информации, навыками реализации вычислительных экспериментов в виде проблемно-ориентированных программ.</p>	В соответствии с учебным планом

5.	ПК-5	<p>способность разрабаты- вать (адаптировать, со- вершенствовать) методы и реализовывать алго- ритмы решения задач си- стемного анализа и управления сложными многомерными объекта- ми управления на основе современных информа- ционных технологий</p>	<p>Выпускник знает: текущее положение современных научных достижений в области информационных технологий; Умеет: вести научно-исследовательскую деятельность с применением со- временных информационных тех- нологий, принимать мотивиро- ванное решение в стандартных и нестандартных ситуациях; Владеет навыками: основными информационными методами исследования задач планирования и управления, навыками использования совре- менных программных комплексов для решения конкретных научно- технических задач.</p>	<p>В соответствии с учебным планом</p>
6.	ПК-6	<p>способность разрабаты- вать учебно- методические материалы по системному анализу, управлению и обработке информации в сложных системах; использовать современные методы и формы обучения для про- ведения различных видов учебных занятий</p>	<p>Выпускник знает: текущее положение современных научных достижений, методику проведения вычислительных экс- периментов и составления мате- матических моделей, реализацию численных методов и комплексов программ, алгоритмы проверки адекватности математических мо- делей на основе эксперименталь- ных данных; Умеет: проводить вычислительные экс- перименты, разрабатывать мате- матические модели, алгоритмы проверки адекватности математи- ческих моделей на основе экспе- риментальных данных и исполь- зовать программные среды для математического моделирования, применять полученную теорети- ческую базу для решения кон- кретных практических задач; Владеет навыками: навыками проведения лаборатор- ного эксперимента, методами и алгоритмами параллельных вы- числений, навыками статистиче- ской обработки эксперименталь- ных данных с помощью совре- менных программных комплек- сов.</p>	<p>В соответствии с учебным планом</p>

*Основными этапами формирования компетенций обучающихся является последовательное выполнение связанных между собой разделов научно-исследовательской деятельности.

3.2. Планируемые результаты подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

В результате обучения по дисциплине обучающийся должен обрести знания, умения и навыки, указанные в разделе 3.1 настоящей программы.

Уровень освоения компетенций обучающимися на каждом этапе ее формирования определяется на основании результатов текущего контроля последовательного изучения содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Уровень освоения компетенций обучающимися по итогам изучения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации. Критерии оценивания сформированности компетенций, применяемые в процессе освоения этапов дисциплины и по итогам ее изучения, приведены в разделе 6 настоящей программы.

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя 5 тем, содержание которых направлено на рассмотрение общих принципов развития системного анализа и управления, его методологии, а также основных тенденций развития.

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 108 часов, 3 зачётные единицы. Дисциплина изучается в 5 семестре по очной форме обучения. Форма контроля для очной формы обучения: экзамен в 5 семестре.

4.1. Распределение трудоемкости освоения дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины в часах	108	108
Аудиторные занятия (всего)	30	30
Лекции	20	20
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Экзамен (всего)	36	36
Форма контроля	экзамен	экзамен

4.2. Темы учебной дисциплины и виды занятий

Тема № п/п	Наименование Тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			
			Лекции	Практические занятия	Контроль	Самостоятельная работа
5 семестр						
1	Математические методы оптимизации и оценки вариантов	14	4	2		10
2	Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки	14	4	2		8

3	Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки	14	4	2		8
4	Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	14	4	2		8
5	Принципы и структура системного анализа	14	4	2		8
	Экзамен	36			36	
	Итого по дисциплине	108	20	10	36	42

4.3. Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Математические методы оптимизации и оценки вариантов.

Математическое программирование, вариационное исчисление и оценки в функциональных пространствах. Метод линейного программирования, симплекс метод и линейные оценки. Метод минимизации и линейные оценки на компактных множествах. Методы минимизации линейных и кусочно-линейных функционалов с линейными и интервальными ограничениями

Самостоятельная работа.

Базисные понятия, принципов и методов теории системного анализа, формализация прикладных задач на языке системного анализа, применение вариационного исчисления, методов линейного программирования

Рекомендуемая литература:

основная: [1-3];

дополнительная: [1-5].

Тема 2. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки.

Метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона. Метод сопряженных градиентов.

Самостоятельная работа.

Базисные понятия методов выпуклого программирования, составление вычислительные схемы алгоритмов, применение метода наискорейшего спуска в задачах минимизации функционалов

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1-7].

Тема 3. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки.

Необходимые и достаточные условия оптимальности как теореме Куна-Таккера. Методы оптимизации на основе теоремы Куна-Таккера. Метод проекции градиента и условные нелинейные оценки. Метод минимизации и условные квадратичные оценки на компактных множествах

Самостоятельная работа.

Базисные понятия, экстремум функции, условие оптимальности формулирование и доказательство теоремы Куна-Таккера, применение метода проекции градиента в задачах выпуклого программирования

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1-7].

Тема 4. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления.

Постановка задач оптимального управления. Необходимые условия оптимальности динамического программирования как уравнения Р. Беллмана. Вычисление оптимальных управлений и матричные уравнения Риккати.

Самостоятельная работа.

Знание базисных понятий, функция Ляпунова, уравнение Беллмана, вывод уравнения Риккати, навыки применения уравнения Риккати для синтеза оптимального управления.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1-7].

Дифференцированный зачет.

Тема 5. Принципы и структура системного анализа.

Системы искусственного интеллекта. Классификация. Системы поддержки принятия решения. Принципы построения. Управление. Сущность понятия и способы реализации.

Самостоятельная работа.

Цифровые методы обработки сигналов в системах связи. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы характеристики экспертов.

Рекомендуемая литература:

основная: [1];

дополнительная: [1-7].

5. Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации (приборостроение)» обучающийся использует учебную, научную, исследовательскую базу университета в установленном порядке.

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

— дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

— стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Консультации (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

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

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итогового контроля изучения дисциплины

6.1 Цель и основные задачи текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль имеет целью проверить ход формирования компетенций в соответствии с этапами ее освоения. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования обучающихся по результатам выполнения самостоятельной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение на консультациях вопросов тем и контрольных вопросов (устный ответ);
- участие в дискуссии по наиболее актуальным темам дисциплины (устный ответ);
- подготовка к экзамену.

6.2 Критерии оценивания результатов текущего контроля **Критерии оценивания устных ответов обучающихся**

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связанное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;

4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Отметка «зачтено» ставится, если аспирант:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой по дисциплине;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;
- 3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;
- 4) не допускает (или допускает немногочисленные негрубые) ошибки при анализе языковых фактов; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

Отметка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Соблюдаются нормы литературной речи.

Отметка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

6.3 Критерии формирования оценок по подготовке докладов

«Отлично» (5 баллов) – аспирант показывает глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде; использует иллюстративный (наглядный) материал, мультимедийную презентацию, демонстрирует мастерство публичного выступления.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в изложении материала, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

6.4 Цель и основные задачи экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации (приборостроение)» имеет целью проверить теоретические знания аспирантов, а также их навыки и умение применять полученные знания. На экзамене аспирант должен показать глубокое и всестороннее знание программного материала, рекомендованной литературы, умение аргументированно и логично изложить содержание поставленных проблем.

Индекс контролируемых компетенций — ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

Оценки по результатам экзамена выставляются преподавателем, ведущим дисциплину, объявляются обучающимся и заносятся в экзаменационную ведомость.

6.5 Методика и порядок проведения экзамена

Сдача экзамена осуществляется по билетам.

Вопросы в билете выбираются из списка 46 теоретических вопросов по системному анализу, управлению и обработке информации (приборостроению). Билет содержит два вопроса.

6.6 Критерии и процедура оценивания результатов экзамена

Знания, умения и навыки обучающихся необходимо определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки за ответы на вопросы выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично» (5)**: если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок;

— **«хорошо» (4)**: если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при ответе на дополнительные вопросы:

а) обучающийся ответил правильно, но при этом допустил незначительные неточности в формулировании определений, принципов работ или ошибки при ответах на вопросы (ошибки оценки промежуточных результатов, неполноты сделанных выводов);

б) обучающийся правильно ответил (смотри оценка «отлично») и допустил значительные погрешности.

— **«удовлетворительно» (3)**: если обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при ответах на вопросы;

— **«неудовлетворительно» (2)**: если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями отвечает или по существу не отвечает на дополнительные вопросы.

6.7 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Анализ и синтез систем. Сущность, различия и совместимость.
2. Банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.
3. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
4. Имитационное моделирование в системном анализе. Основные принципы и технологии.
5. Информационные системы. Определение и примеры. Принципы построения. Классификация.
6. Информационные технологии. Определение и параметры.
7. Информация. Сущность и способы описания
8. Информация. Способы регистрации и методы обработки.
9. Качество управления. Степень соответствия решений состояниям объекта управления.
10. Классификация моделей и их использование.
11. Классификация объектов и распознавание образов.
12. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные развивающиеся системы.
13. Критерии и показатели в оценке системы.
14. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.
15. Математические методы системного анализа. Принципы математического моделирования в системном анализе.

16. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.

17. Методы исследования операций. Сущность и основные направления.

18. Методы качественного оценивания систем. Методы типа сценариев. Методы экспертных оценок.

19. Методы обработки экспертной информации, оценка компетенции экспертов, оценка согласованности мнения экспертов.

20. Модели систем: статистические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные.

21. Модели сложных систем. Классификация видов моделирования систем. Принципы и подходы к построению математической модели.

22. Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

23. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

24. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

25. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы.

26. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Классификация систем искусственного интеллекта.

27. Основы алгоритмизации. Способы представления алгоритмов.

28. Парадигмы разработки программных систем. Жизненный цикл программной системы. Языки программирования.

29. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

30. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов.

31. Принципы и структура системного анализа.

32. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологий.

33. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний.

34. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

35. Система. Определение. Свойства системы. Отличие от множества. Эмерджентность. Системный эффект. Классификация систем.

36. Системно-структурный (функциональный), объектный и системно-объектный подходы. Различия и особенности.

37. Системные исследования. Системный подход. Основные принципы.

38. Системный анализ. Основные понятия и сферы использования. графоаналитические методы (IDEF- диаграммы, DFD- диаграммы и т.п.).

39. Системы искусственного интеллекта. Классификация.

40. Системы поддержки принятия решения. Принципы построения.

41. Управление. Сущность понятия и способы реализации.

42. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на продукциях.

43. Цифровые методы обработки сигналов в системах связи.

44. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы характеристики экспертов.

45. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.

46. Экспертные системы. Структура. Принципы функционирования.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»

7.1. Обеспеченность литературой

Основная:

1. Мендель А.В. Модели принятия решений [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Мендель А.В. - Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 463с.

Режим доступа: – <http://znanium.com/catalog/product/376641>

2. Колдаев В.Д. Численные методы и программирование: учеб. пособие. М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. 336 с.

Режим доступа: – <http://znanium.com/bookread2.php?book=370603>

3. Борисевич А.В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB. М.: Инфра-М, 2014. 200 с.

Режим доступа: – <http://znanium.com/bookread2.php?book=470329>

Дополнительная:

1. Экономико-математические методы в примерах и задачах: учеб. пособие / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова, Н.В. Концевая и др. М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014 416 с.

Режим доступа: – <http://znanium.com/bookread2.php?book=416547>

2. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации. Практический курс: учеб. пособие с мультимедиа сопровождением. М.: Логос, 2011. 424 с.

Режим доступа: – <http://znanium.com/bookread2.php?book=469213>

3. Пантелеев А.В., Бортаковский А.С. Теория управления в примерах и задачах: учеб. пособие, 2-е изд. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 584 с.

Режим доступа: – <http://znanium.com/bookread2.php?book=542627#>

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Для успешного освоения курса, помимо посещения лекций и семинаров, от аспирантов требуется самостоятельная работа в объёме не менее чем те часы, которые указаны для каждого раздела программы. В основном, это время отводится на самостоятельное решение задач. Самостоятельные занятия включают в себя также повторение материала лекций.

7.3. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».

2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.

3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>

4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>

5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

7.4. Электронно-библиотечные системы:

-ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

-ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

-ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>

-ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>

-ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>

-ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>

-Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru>

-Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.5. Современные профессиональные базы данных:

-Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>

-«Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>

-«Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

7.6. Информационные справочные системы:

1.Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.

2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.

3.ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.

4.Психологическая библиотека «Самопознание и саморазвитие»

<http://psylib.org.ua/books/index.htm>

8. Материально-техническое обеспечение

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя технические средства обучения, служащие для представления информации (мультимедийные доски, проекторы, и т.д.). Имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования, которые укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

8.1. Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория 3502

Оснащенность помещения для лекционных и практических занятий: 10 посадочных мест. Мультимедийный проектор – 1 шт., стол – 10 шт., стул – 17 шт., АРМ преподавателя ПК (системный блок, монитор) – 1 шт., компьютер – 13 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2010 Professional Plus (Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года).

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1

шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

Corel DRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года).

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Библиотека Университета

Месторасположение	Оснащенность	Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС)
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1165 Читальный зал	Аппарат Xerox W.Centre 5230- 1 шт.; Сканер K Filem - 1 шт.; Копир. Аппарат -1 шт.; Кресло – 521AF-1 шт.; МониторЖКНР22-1 шт.; Монитор ЖКS.17-11 шт.; Принтер HPL/Jet-1 шт.; Системный блок HP6000 Pro-1 шт.; Системный блок Ramec S. E4300-10 шт.; Сканер Epson V350-5 шт.; Сканер Epson 3490-5 шт.; Стол 160*80*72-1 шт.; Стул 525 BFH030-12 шт.; Шкаф каталожн. - 20 шт.; Стул «Кодоба» - 22 шт.; Стол 80*55*72-10 шт.	MARK-SQL, Ирбис
Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2, Учебный центр №1, Ауд. № 1171 Читальный зал	Книжный шкаф 1000*3300*400-17 шт.; Стол, 400*180 Титаник «Рисо» -1 шт.; Стол письменный с тумбой-37 шт.; Кресло «Cannes» черное-42 шт.; Кресло (кремовое) -37 шт.; Телевизор 3DTV Samsung UE85S9AT-1 шт.; Монитор Benq 24-18 шт.; Цифровой ИК-трансиверTAIDEN-1 шт.; Пульт для презентаций R700-1 шт.; Моноблок Lenovo 20 HD 19 шт.; СканерXerox 7600 - 4шт.	
Санкт-Петербург, В.О., Малый пр., д.83, Инженерный корпус Ауд. № 327-329 Читальные залы	Компьют. Кресло 7875 A2S – 35 шт.; Стол компьют. – 1шт.; Моноблок Lenovo 20 HD 16 шт.; Доска настенная белая - 1 шт.; Монитор ЖК Philips - 1 шт.; Монитор HPL1530 15ftf - 1 шт.; Сканер Epson Perf. 3490 Photo - 2 шт.; Системный блок HP6000 – 2 шт.; Стеллаж открытый- 18 шт.; Микрофон Д-880 с 071с.ч.- 2 шт.; Книжный шкаф - 15 шт.; Парта- 36 шт.; Стул - 40 шт.	

8.5. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).

3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011).

4. Math Cad Education, Договор №1134-11/12 от 28.11.2012 «На поставку программного обеспечения».

5. Lab View Professional, ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения».

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» рассмотрена и актуализирована на заседании кафедры системного анализа и управления

№ п/п	№ протокола заседания кафедры	Дата протокола кафедры	Основание
1	9	25 мая 2020 года	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д033(44)-04/20 от 28.04.2020
2		«__»____.2021	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д041(44)-04/21 от 28.04.2021
3		«__»____.2022	Договор с Электронно-библиотечной системой «Лань» № Д063(44)-04/22 от 28.04.2022