Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института космических и информационных технологий

Д.В. Капулин

«13» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Группа научных специальностей 2.3 Информационные технологии и телекоммуникации
шифр и наименование направления подготовки/специальности

Научная специальность 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика
шифр и наименование специальности

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями

Группа научных специальностей 2.3 Информационные технологии и телекоммуникации

шифр и наименование направления подготовки/специальности

Научная специальность 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

шифр и наименование специальности

Программу составил Рубан А. И.

фамилия, инициалы, подпись

«13» 04 2022 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Информатики (выпускающей)

«13» 04 2022 г. протокол № 8

Заведующий кафедрой (выпускающей) Кузнецов А. С.

фамилия, инициалы, подпись

Дополнения и изменения в учебной программе на 20 __/20__ учебный год.
В рабочую программу вносятся следующие изменения: _____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
«____» _____ 20___г. протокол № _____

Заведующий кафедрой Кузнецов А. С.

фамилия, инициалы, подпись

Внесенные изменения утверждаю:
Директор _____ института _____

фамилия, инициалы, подпись

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является: формирование профессиональных знаний и умений аспирантов по *системному анализу, управлению и обработке информации, статистике*.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются: освоить: методологию системного анализа при постановке задач идентификации и управления, методы и алгоритмы классификации в распознавании образов, идентификации статических и динамических объектов, адаптивного оптимального управления с идентификацией.

В результате изучения спецдисциплины аспирант должен:

- **уметь** системно анализировать статические и динамические свойства объектов управления в условиях высокой неопределённости, ставить и решать задачи идентификации и адаптивного управления стохастическими объектами;

- **владеть** перспективными методами и алгоритмами прикладного системного анализа, классификации, идентификации, управления для статических и динамических режимов работы стохастических объектов.

- **создавать** модели прогноза поведения стохастических объектов, по ним находить целевые условия (критерии оптимальности), а далее вычислять и реализовывать оптимальные управляющие воздействия.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен улучшить следующие профессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области информатики и вычислительной техники; уровни: высокий, средний, низкий);

- готовность к преподавательской деятельности в области информатики и вычислительной техники; уровни: высокий, средний, низкий.

1.4.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина опирается на знания и умения, приобретенные ранее аспирантами в результате изучения дисциплин при обучении по специальности или по направлению в бакалавриате и магистратуре. Требует знаний в областях: информатики, теории вероятностей и математической статистики, методов анализа данных, методов локальной, глобальной и многокритериальной оптимизации, классификации в распознавании образов, моделирования, идентификации, принятия решений, адаптивного управления, систем искусственного интеллекта. Способствует более успешному освоению про-

граммы кандидатского экзамена по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», а также помогает более целенаправленно ориентироваться при выполнении научных диссертационных исследований и при преподавательской деятельности.

Дисциплина входит в цикл обязательных дисциплин и изучается в 5 семестре.

1.5. Особенности реализации дисциплины

Язык, на котором реализуется дисциплина – русский.

Дисциплина изучается в конце обучения в аспирантуре. Предусмотрено применение ЭО https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7690

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр 5
Общая трудоемкость дисциплины	**4 (144)**	**4 (144)**
Контактная работа с преподавателем:	**1.5(54)**	**1.5(54)**
занятия лекционного типа (Л)	1(36)	1(36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия (ПЗ)		
практикумы	0.5(18)	0.5(18)
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды аудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа аспирантов: изучение теоретического курса (ТО)	**1.5(54)**	**1.5(54)**
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) коллоквиумы, выступления по индивидуальным заданиям (связанным с темами диссертаций аспирантов) по идентификации и адаптивному управлению	**Экзамен 1 (36)**	**Экзамен 1 (36)**

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	разделы дисциплины	занятия лекционного типа (ак.час)	Практические занятия (акад.час)	Самостоятельная работа (ак.час)
1	2	3	4	5
1	Основные понятии прикладного системного анализа	4	2	6
2	Системная постановка задач классификации, идентификации и управления	4	2	6
3	Байесово решающее правило классификации в распознавании образов	8	4	12
4	Идентификация статических моделей объектов	8	4	12
5	Адаптивная идентификация динамических моделей стохастических объектов	4	2	6
6	Адаптивное управление динамическими стохастическими объектами	8	4	12
	Итого	36	18	54

3.2. Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование занятий	Объем в акад.часах	
		всего	в том числе, в инновационной форме
1	Основные понятии прикладного системного анализа	4	
2	Системная постановка задач классификации, идентификации и управления	4	
3	Байесово решающее правило классификации в распознавании образов	8	
4	Идентификация статических моделей объектов	8	
5	Адаптивная идентификация динамических моделей стохастических объектов	4	
6	Адаптивное управление с идентификацией динамическими стохастическими объектами	8	
	Итого	36	

3.3. Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	Наименование занятий	Объем в акад.часах	
		всего	в том числе, в инновационной форме
1	Основные понятии прикладного системного анализа	2	
2	Системная постановка задач классификации, идентификации и управления	2	
3	Байесово решающее правило классификации в распознавании образов	4	
4	Идентификация статических моделей объектов	4	
5	Адаптивная идентификация динамических моделей стохастических объектов	2	
6	Адаптивное управление с идентификацией динамическими стохастическими объектами	4	
	Итого	18	

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

См. основную и дополнительную литературу.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Тарасенко, Ф. П. Прикладной системный анализ: учебное пособие / Ф.П. Тарасенко – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : КНОРУС, 2017. – 322 с.
2. Тарасенко, Ф.П. Моделирование и феномен человека. Часть I. Моделирование – инфраструктура взаимодействий человека с реальностью / Ф.П. Тарасенко – М.: Научные технологии, 2012. – 137 с.
3. Акофф, Рассел. Л. Различия, которые имеют значение. Аннотированный глоссарий различий, важных для менеджмента / науч. ред. и пер. с англ. Ф. П, Тарасенко. – Томск: Изд. Дом Том. гос. у-та, 2016.
4. Рубан, А. И. Методы анализа данных [электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / 3-е изд., испр. Красноярск: СФУ, 2012. – 352 с.
5. Рубан, А. И. Адаптивные системы управления с идентификацией: Монография / А. И. Рубан; Сибирский федеральный ун-т. – Красноярск: ИПЦ СФУ, 2015. – 140 с.
6. Рубан, А. И. Адаптивные системы управления с идентификацией: Монография / А. И. Рубан; – Красноярск: Сибирский федеральный университет. – Москва: ИНФРА-М 2018. - 140 с. ISBN 978-5-16-013430-7.

Дополнительная литература:

7. Акофф, Р. Основы исследования операций / Р. Акофф, М. Сасиени. – М. : Мир, 1971. – 534 с.
8. Рубан, А. И. Идентификация и чувствительность сложных систем: Монография / А. И. Рубан; – Томск: Издательство Томского университета, 1982. – 302 с.
9. Гроп, Д. Методы идентификации систем: Монография / Д. Гроп: пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 302 с.
10. Уидроу, Б. Адаптивная обработка сигналов: Монография / Б. Уидроу, С. Стирнз: пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1989. – 440 с.
11. Изерман, Р. Цифровые системы управления: Монография / Р. Изерман: пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 541 с.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Ресурсами сети Интернет аспиранты владеют в силу профильной подготовки в предыдущие годы обучения

Система электронного обучения СФУ. Дисциплина: «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» (прежняя классификация 05.13.01; новая классификация 2.3.1): https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=7690

7. Методические указания для аспирантов по освоению дисциплины

На самостоятельную работу отводится 54 часа (1.5 зачетные единицы). В рамках самостоятельной работы студенты изучают дополнительные главы теоретического курса и решают приведенные в учебных пособиях упражнения.

Самостоятельная работа способствует:

– углублению и расширению знаний;

– формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

– овладению приёмами процесса познания;

– развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа аспирантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающегося.

Проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям.

Написание рефератов по отдельным разделам дисциплины.

Проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно программе кандидатского минимума по специальности 2.3.1.

Самостоятельное решение примеров, задаваемых преподавателем по основным разделам курса.

Изучение обязательной и дополнительной литературы.

В целях фиксации результатов самостоятельной работы аспирантов по дисциплине проводится аттестация самостоятельной работы. Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра.

При освоении дисциплины могут быть использованы следующие формы контроля самостоятельной работы:

реферат,

коллоквиум,

контрольная работа,

другие формы по выбору преподавателя.

Аспирант организует самостоятельную работу в соответствии с рабочим учебным планом и графиком, рекомендованным преподавателем. Аспирант должен выполнить объем самостоятельной работы, предусмотренный рабочим учебным планом, максимально используя возможности индивидуального, творческого и научного потенциала для освоения образовательной программы в целом. Самостоятельная работа должна нацеливать аспирантов на получение навыков самостоятельной научной работы, обработки научной информации и носить поисковый характер, нацеливая аспирантов на самостоятельный выбор способов выполнения работы, на развитие у них навыков творческого мышления, инновационных методов решения поставленных задач.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Не требуется

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Электронно-библиотечные системы СФУ.

Электронная информационно-образовательная среда СФУ.

Информационно-телекоммуникационная сеть "Интернет".

8.3

Технологии естественного интеллекта аспиранта.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-

техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала;

– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

– аппаратное и программное обеспечение (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Группа научных специальностей: 2.3. – Информационные технологии и телекоммуникации

Специальность: 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Целью изучения дисциплины является: формирование профессиональных знаний и умений аспирантов по *системному анализу, управлению и обработке информации*.

Задачей изучения дисциплины является: освоить: методологию системного анализа при постановке задач классификации, идентификации и управления, а также освоить эффективные методы и алгоритмы: классификации в распознавании образов, идентификации статических и динамических объектов, адаптивного оптимального управления с идентификацией для динамических стохастических объектов.

Структура дисциплины: основы прикладного системного анализа, классификация в распознавании образов, ретроспективная и адаптивная идентификация статических объектов, адаптивная идентификация динамических объектов, адаптивное оптимальное управление с идентификацией для стохастических динамических объектов.

Планируемые результаты. В результате изучения курса аспирант должен улучшить следующие профессиональные компетенции:

– способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области современной обработки информации и адаптивного управления стохастическими объектами;

– готовность к преподавательской деятельности в области информатики, вычислительной техники и управления.

Форма аттестации: экзамен.