

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ Гудим А.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
« Системный анализ и принятие решений»

Направление подготовки	27.04.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль)	<i>Управление и информатика в технических системах</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «ЭПАПУ»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2024

Разработчик рабочей программы:

Профессор, д.т.н., профессор
(должность, степень, ученое звание)

Соловьев В.А.
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №942 и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Управление и информатика в технических системах» по 27.04.04. «Управление в технических системах».

Задачи дисциплины	Формирование навыков владения приемами и методами решения конкретных задач по принятию решений и системному анализу сложных систем управления технологическими процессами и производствами.
Основные разделы / темы дисциплины	Основы системного анализа Основные аспекты теории принятия решений

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Системный анализ и принятие решений» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа. УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессио-	Знать научные методы анализа новых решений; Уметь осуществлять сравнительный анализ новых решений; Владеть навыками сравнительного анализа новых решений и оформления его результатов

	нальных ситуаций.	
--	-------------------	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 27.04.04 / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» изучается на «курс» курсе(ах) в «семестр» семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 37 ч., промежуточная аттестация в экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся 108 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 1.1 Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа.	1					
Тема 1.2 Функционирование и развитие системы	1					
Понятия теории отношений и порядка						8
Тема 1.3 Классификация систем (основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем.	2					
Способы определения (оценки) сложности						8
Тема 1.4. Система, информация, знания.	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Поддержка принятия решений при оценивании альтернатив по единичному критерию		4*				
Типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации.						8
Тема 1.5 Меры информации в системе	2	-	-	-	-	-
Способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе	-	-	-	-	-	8
Тема 1.6 Система и управление. Проблемы управления системой.	1					
Схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы устойчивости системы						8
Тема 1.7. Информационные системы.	1					
Типы, жизненный цикл проектирования информационной системы						8
Тема 2.1 Теория принятия решений. Основные понятия и определения	2					
Повышение согласованности экспертных оценок в задачах оценивания альтернатив с единичным критерием		2*				
Оценка состояний функций поведения						8
Тема 2.2 Аксиоматические теории рационального поведения.	2					
Деревья решений. Парадокс Алле. Нерациональное поведение, эвристики и смещения. Теория проспектов.						8
Тема 2.3 Многокритериальные решения при объективных моделях. Исследование решений на множе-	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
стве Парето. Постановка многокритериальной задачи линейного программирования.						
Оценка альтернатив матрицы наблюдений						12
Тема 2.4 Оценка многокритериальных альтернатив. Различные группы принятия решений. Многокритериальная теория полезности. Метод SMART Методы ELECTRE	1					
Выполнить моделирование появления реверса рангов для приведенных альтернатив						12
Тема 2.5 Класс задач принятия решений в случае неструктурированных проблем с качественными переменными..	1					
Исследование многокритериальных методов поддержки принятия решений		4*				
Выявление оптимальной реконструированной гипотезы						12
Тема 2.6 Анализ риска. Особенности задач анализа риска. Способы измерения риска, деревья отказов и событий. Особенности задач принятия решений с учетом риска.	2					
Способы измерения риска, деревья отказов и событий. Особенности задач принятия решений с учетом риска.						12
Многокритериальное оценивание альтернатив методами ранжирования преимуществ		2*				
Тема 2.7 Коллективные решения. Парадокс Кондосе. Правило большинства голосов. Принцип Борда. Принятие решений в малых группах.	2					
Тема 2.8 Многокритериальная задача о назначениях. Критерий	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
оптимальности, эффективное решение. Область допустимых решений, идеальное решение. Типы задач о назначениях.						
Экзамен	-	-	-	1	35	
ИТОГО по дисциплине	24	12*		1	35	108

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» изучается на «курс» курсе(ах) в «семестр» семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 37 ч., промежуточная аттестация в экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся 108 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 1.1 Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа.	1					
Тема 1.2 Функционирование и развитие системы	1					
Понятия теории отношений и порядка						8
Тема 1.3 Классификация систем (основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем.	2					
Способы определения (оценки) сложности						8
Тема 1.4. Система, информация, знания.	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Поддержка принятия решений при оценивании альтернатив по единичному критерию		4*				
Типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации.						8
Тема 1.5 Меры информации в системе	2	-	-	-	-	-
Способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе	-	-	-	-	-	8
Тема 1.6 Система и управление. Проблемы управления системой.	1					
Схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы устойчивости системы						8
Тема 1.7. Информационные системы.	1					
Типы, жизненный цикл проектирования информационной системы						8
Тема 2.1 Теория принятия решений. Основные понятия и определения	2					
Повышение согласованности экспертных оценок в задачах оценивания альтернатив с единичным критерием		2*				
Оценка состояний функций поведения						8
Тема 2.2 Аксиоматические теории рационального поведения.	2					
Деревья решений. Парадокс Алле. Нерациональное поведение, эвристики и смещения. Теория проспектов.						8
Тема 2.3 Многокритериальные решения при объективных моделях. Исследование решений на множестве Парето. Постановка много-	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
критериальной задачи линейного программирования.						
Оценка альтернатив матрицы наблюдений						12
Тема 2.4 Оценка многокритериальных альтернатив. Различные группы принятия решений. Многокритериальная теория полезности. Метод SMART Методы ELECTRE	1					
Выполнить моделирование появления реверса рангов для приведенных альтернатив						12
Тема 2.5 Класс задач принятия решений в случае неструктурированных проблем с качественными переменными..	1					
Исследование многокритериальных методов поддержки принятия решений		4*				
Выявление оптимальной реконструированной гипотезы						12
Тема 2.6 Анализ риска. Особенности задач анализа риска. Способы измерения риска, деревья отказов и событий. Особенности задач принятия решений с учетом риска.	2					
Способы измерения риска, деревья отказов и событий. Особенности задач принятия решений с учетом риска.						12
Многокритериальное оценивание альтернатив методами ранжирования преимуществ		2*				
Тема 2.7 Коллективные решения. Парадокс Кондосе. Правило большинства голосов. Принцип Борда. Принятие решений в малых группах.	2					
Тема 2.8 Многокритериальная задача о назначениях. Критерий оптимальности, эффективное ре-	2					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
шение. Область допустимых решений, идеальное решение. Типы задач о назначениях.						
Экзамен	-	-	-	1	35	
ИТОГО по дисциплине	24	12*		1	35	108

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 27.04.04 / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Системный анализ и принятие решений: методические указания к лабораторным работам / сост. В.А. Соловьев.- Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013.- 59 с.

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / 27.04.04 / *Рабочий учебный план* / *Реестр ЭБС*.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета
<https://knastu.ru/page/3244>

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

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 27.00.00 Управление в технических системах:

<https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 27.04.04 / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	ПК (моделирование)

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.