

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.17.08 Системный анализ и принятие решений

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника
направленность (профиль)
Виртуальные технологии и дизайн**

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2023

год набора

Составитель(и):

Левитес Вера Владимировна,
канд. пед. наук,
декан факультета МиЕН

Утверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 07 от 02.03.2023)

Зав. кафедрой  Ляш О.И.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – ознакомление студентов с основными понятиями и методами анализа систем, формирование комплекса теоретических знаний и практических компетенций по выбору и применению методов принятия решений для математической поддержки управленческих процессов различных сфер производственной и организационной деятельности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Формализует постановку задачи создания новой системы, блока, модуля с использованием законов физики и математического аппарата. ОПК-1.2 Определяет необходимость и постановку задач экспериментального исследования, средства и методы обработки экспериментальных данных. ОПК-1.3 Интерпретирует результаты исследований применительно к решению проблемы, связанной с поиском нового решения	<i>Знать:</i> – понятие и сущность системного анализа; – определение системы, внешнего окружения, классификацию сложных систем; – основные свойства сложных систем; – основные принципы анализа и синтеза сложных систем; – термины и определения области управления и принятия решений
		<i>Уметь:</i> – выделять, анализировать и синтезировать системы различного генезиса и структуры; – разрабатывать показатели, критерии описания и оценки управленческих и производственных процессов;
		<i>Владеть:</i> – технологиями системного анализа; – методологией построения математических моделей сложных систем; – методами разработки сценариев управленческих решений
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.2 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.3 Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и способен привлечь для их решения соответствующий математический аппарат	<i>Знать:</i> – основные математические методы описания систем; – основные этапы жизненного цикла систем; – области применения системного анализа; – принципы постановки классических задач математики сферы принятия решений.
		<i>Уметь:</i> – составлять и анализировать структурно-функциональные модели систем; – применять технологию системного анализа при решении практических задач. – передавать результат проведенных расчетных исследований в виде конкретных рекомендаций.
		<i>Владеть:</i> – методологией использования системных моделей для решения практических задач анализа сложных объектов и процессов различного генезиса. – методами математического и алгоритмического моделирования

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Системный анализ и принятие решений» относится к обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника направленность (профиль) Виртуальные технологии и дизайн.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц или 216 часов (из расчета 1 ЗЕ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕ	Общая трудоемкость (часов)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее кол-во часов на СРС	Из них – на курсовую		
3	6	6	216	36	36	–	72	16	117	–	27	Экзамен

Интерактивная форма реализуется в виде кейс-заданий по тематикам дисциплины.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Раздел 1. Целеполагание. Модели. Системы. Свойства систем	10	8		18	4	30	
2.	Раздел 2. Классификация систем и общесистемные закономерности	10	8		18	4	30	
3.	Раздел 3. Методология системного анализа	8	10		18	4	25	
4.	Раздел 4. Теория принятия решений. Реализация методов принятия решений	8	10		18	4	32	
	Экзамен							27
	ИТОГО:	36	36		72	16	117	27

Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Целеполагание. Модели. Системы. Свойства систем.

Тема 1.1. Цель и закономерности целеобразования. Целенаправленная деятельность. Разнообразие целей в системном анализе. Система как средство достижения цели. Потребность, проблема, цель. Особенности целей. Проблемы целеобразования. Проблема и проблематика. Подмена цели средствами. Влияние ценностей на цели. Множественность целей. Опасность смешения целей. Изменение целей со временем. Критерии. «Дерево целей».

Тема 1.2. Модели и моделирование. Модели. Понятие модели. Формы моделей. Моделирование. Понятие моделирования. Виды моделирование. Компьютерное моделирование.

Тема 1.3. Понятие системы. Система и окружающая среда. Связь объекта с окружающей средой. Объект и система. Система как часть окружающей среды. Система как совокупность элементов. Система и ее составные части. Структуры, виды и формы их представления. Типы структур. Оценка структур. Связи.

Тема 1.4. Свойства и их измерения. Измерения и шкалы. Понятие свойства. Понятие измерения и шкалы. Шкалы наименований. Порядковые шкалы. Модифицированные порядковые шкалы. Шкалы интервалов. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютная шкала.

Тема 1.5. Конструктивные свойства систем. Элементы системы. Классификация элементов. Связи. Понятие связи. Классификация связей. Прямые и обратные связи. Структура системы. Понятие структуры. Типы структур. Матричные структуры. Оценка эффективности структур. Стратификация и страты.

Тема 1.6. Функциональные свойства систем. Система как средство достижения цели. Состояние системы и его оценка. Разнообразие состояний системы. Статические и динамические системы. Статические характеристики системы. Функция системы. Динамические характеристики систем. Элементарные динамические звенья. Пространство состояний. Устойчивость динамических систем.

Раздел 2. Классификация систем и общесистемные закономерности.

Тема 2.1. Классификация систем.

Тема 2.2. Закономерности функционирования и развития систем. Закономерности взаимодействия части и целого. Целостность. Аддитивность. Прогрессирующая изоляция и прогрессирующая систематизация. Закономерности иерархической упорядоченности систем. Другие общесистемные закономерности.

Тема 2.3. Системы в организации. Организация и система. Технические системы. Технологические системы. Экономические системы. Производственные системы. Системы управления. Системы документооборота. Социальные системы.

Раздел 3. Методология системного анализа

Тема 3.1. Формальные методы моделирования. Классификации методов моделирования систем. Методы формализованного представления систем.

Тема 3.2. Экспертные методы моделирования. Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов. Методы типа «мозговой атаки» или коллективной генерации идей. Методы типа «сценариев» Методы структуризации Методы типа «дерева целей» Морфологические методы. Методы типа «Дельфи».

Тема 3.3. Системный подход к прогнозированию.

Тема 3.4. Методология системного анализа.

Системность. Естественнонаучная методология. Системная деятельность. Предмет и границы системного анализа. Подходы к анализу и проектированию систем. Методики системного анализа.

Тема 3.5. Этапы системного анализа.

Раздел 4. Теория принятия решений

Тема 4.1. Принятие решений в управлении организацией и в хозяйственной деятельности. Система менеджмента в понятиях процессного подхода. Понятие «управленческое решение», сущность и содержание решения. Иерархия проблем управления организацией и производственными процессами. Методологические основы принятия управленческого решения. Структура проблемы, методы ее выявления и описания. Целевой подход в управлении, «дерево целей». Этапы принятия и исполнения управленческого решения. Источники управленческой информации. Количественные и качественные показатели системы управления. Критерии эффективности управления.

Тема 4.2. Разработка показателей процессов и состояний системы. Проблемы формализации показателей управления. Сущность показателя, критерии процесса или состояния системы. Состав показателя: идентификатор и количественные характеристики. Показатели стоимости, времени, фрагментации, качества управленческих процессов. Ранги показателей. Индексы и индикаторы. Метод шкалирования. Экспресс-диагностика и выбор показателей описания и оценки процессов управления.

Тема 4.3. Типология методов и модели принятия решений. Классификация задач управления и методов управленческих решений. Факторы внешней и внутренней среды, влияющие на выбор методов принятия решений. Источники неопределенности принятия решений. Аналитические, имитационные и аналитико-имитационные модели принятия решений. Методы диагностики управленческих проблем. Методы планирования результата. Методы контроля исполнения решений, контрольные точки и разработка параметров оценки.

Тема 4.4. Принятие решений в условиях определенности и неопределенности. Понятие программируемости управления, системный подход. Оценка достоверности информации для принятия решения. Классические задачи принятия решения. Задачи оперативного управления. Оценочные методы. Количественные методы управленческих решений. Источники риска в управлении. Теория игр. Платежная матрица. Дерево решений. Прогнозирование как комплексный метод принятия решения, этапы прогнозирования. Методы оценки и выбора альтернатив. Построение сценария в управленческом решении. Оценка достоверности прогноза.

Тема 4.5. Методы оценки эффективности управленческих решений. Понятие «результат», «эффективность управления», «эффективность управленческого решения». Методы оценки

эффективности: априорная и апостериорная. Затраты на управление. Оценка соотношения производственных и административных затрат. Экономическая, технологическая, социальная эффективность управленческих решений. Затраты на проведение оценочных и контрольных мероприятий. Сложность контроля и информативность результатов проверок. Методы оценки эффективности персонала.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Яковлев, С.В. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / С.В. Яковлев ; Северо-Кавказский федеральный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 354 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://urait.ru/index.php?page=book&id=457780>. – Библиогр.: с. 350-352. – ISBN 978-509296-0720-2. – Текст : электронный.
2. Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Д. С. Набатова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 292 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02699-3. — Режим доступа : www.urait.ru/book/0AB93023-5D55-4432-B8F1-34FE55F7BE10.
3. Теория принятия решений в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Г. Халин [и др.] ; под ред. В. Г. Халина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 250 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03486-8. — Режим доступа : www.urait.ru/book/A018513D-5154-4C62-A55D-A980760C0FF4.
4. Теория принятия решений в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Г. Халин [и др.] ; отв. ред. В. Г. Халин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 431 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03495-0. — Режим доступа : <https://www.urait.ru/book/teoriya-prinyatiya-resheniy-v-2-t-tom-2-421485>

Дополнительная литература:

5. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 462 с. <https://urait.ru/book/7057E48D-241E-4EF2-B636-5C84E4F678AC/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz>
6. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 304 с. <https://urait.ru/book/B791EB3D-7CD9-48A7-B7DD-BEB4670DB29E/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz>
7. Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. К. Кравченко, Д. В. Исаев. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 292 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8563-4. — Режим доступа : <https://www.urait.ru/book/sistemy-podderzhki-prinyatiya-resheniy-413602>.
8. Катаева, В.И. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие / В.И. Катаева, М.С. Козырев. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 196 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4560-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278872>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

Kaspersky Anti-Virus

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

Mathematica

MathType

MS Office
Statistica
Windows 7 Professional

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

DJVuReader, 7Zip

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Adobe Reader

Mozilla FireFox

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре» <http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.