


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета факультета математики,
 информационных и авиационных технологий
 от « 16 » мая 2023 г. протокол № 4/23
 Председатель: Волков М.А.
 (подпись, расшифровка подписи)
 « 16 » мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Системы принятия решений
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационных технологий
Курс	3

Направление (специальность): 09.03.03 Прикладная информатика
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): Информационная сфера

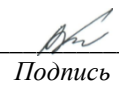

Форма обучения очная


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
 Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
 Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Богданов Андрей Юрьевич	Прикладной математики	Доцент, к.ф.-м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой прикладной математики, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий
 Подпись / <u>Бутов А.А.</u> / ФИО 16 мая 2023 г.	 Подпись / <u>Волков М.А.</u> / ФИО 16 мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности

Задачи освоения дисциплины: приобретение в рамках освоения предусмотренного курсом занятий следующих знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности компетенций (см. подробнее п.3):


- 1) знать:
 - основные идеи и алгоритмы оптимизации;
 - теоретические основы математического и компьютерного моделирования
 - основные понятия теории моделирования, основные требования, предъявляемые к разработке математических моделей;
 - различные классы моделей,
 - уметь применять их для решения практических задач, иметь навыки работы в средах моделирования.
- 2) уметь:
 - планировать проведение экспериментов и обрабатывать их результаты;
 - обосновывать выбор методов для поддержки принятия решений в конкретных ситуациях;
 - разрабатывать наборы критериев для задач принятия решений;
 - применять методы поддержки принятия решений;
 - разрабатывать системы поддержки принятия решений; владеть:
- 3) владеть:
 - терминологией, применяемой в теории принятия решений;
 - методами поддержки принятия решений,
 - информационными средствами поддержки принятия решений,
 - навыками практической работы по решению оптимизационных задач;
 - навыками применения алгоритмов и методов оптимизации, основных классов моделей и методов моделирования, принципов построения моделей информационных процессов, методов формализации, алгоритмизации и реализации моделей с помощью современных компьютерных средств; использования инструментальных средств моделирования систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Системы принятия решений» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 09.03.03 - "Прикладная информатика".

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретённые в результате освоения курсов «Базы данных»; «Дискретная математика», «Математическая логика», «Информатика и программирование» и полностью или частично сформированные компетенции ОПК-1, УК-1, а именно:

- **знать:** основные понятия, утверждения, а так же методы исследования, методику построения различных дискретных структур, новейшие достижения дискретной математики, основные принципы программирования; архитектуры информационных систем по обработке данных, архитектуру и принципы построения хранилищ данных, возможности СУБД, поддерживающих различные модели организации данных, преимущества и недостатки этих СУБД при

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


реализации различных структур данных,

- **уметь:** применять методы дискретной математики на практике, работать в средах программирования; проектировать реляционных БД для конкретной задачи, нормализовать реляционную БД, создавать объекты БД, модифицировать данные БД,
- **владеть:** методологией и навыками решения научных и практических задач, писать программы на языках высокого уровня, навыками работы в CASE-системах проектирования БД, навыками работы с серверами БД, навыками программирования на языке SQL, навыками администрирования БД.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Преддипломная практика».


3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-5 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия и принципы системного анализа, – основные термины в области принятия решения, – подходы и принципы принятия решений, – основные архитектуры хранилищ данных, – технологии построения хранилищ данных, – возможности современных систем математического и имитационного моделирования, – роль информационных технологий в задаче принятия решений, – классификацию задач принятия решений, – классификация методов принятия решений, – условия принятия решений, – классы систем принятия решений, – свои права и обязанности как гражданина, – типологию экспертов и когнитологов, – критерии принятия решений (оптимизации), <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – строить оптимизационные модели для технических проектов, – применять методы генерации альтернатив, – применять рациональные методы выбора альтернатив (математическое программирование) – применять эвристические методы выбора альтернатив, – применять методы извлечения знаний из данных (классификации, кластеризации, ассоциации и т.д.) – применять терминологию для постановки задач принятия решений, – объяснять возможности современных ИТ в задачах

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

	<p>принятия решений на разных уровнях управления и разных предметных областях,</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять подготовку данных для задач машинного обучения, – применять методы машинного обучения для задач принятия решения – применять методы системного анализа, – применять методы оптимизации, – применять методы работы с экспертами, – применять методы работы с различными типами экспертов, – применять методы принятия решения в деловой и личной жизни, – применять методы планирования своей деятельности, – осуществлять математическую постановку задачи принятия решений, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками решения задач линейного программирования, – навыками решения задач нелинейного программирования, – навыками программирования на языке SQL, – навыками работы с библиотеками обработки данных на языках R или python навыками решения задач динамического программирования, навыками работы в системах математического моделирования, – терминологией принятия решений,
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ИД-1ук2 Знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>ИД-1.1ук2 Знать основные методы оценки способов решения профессиональных задач, виды ресурсов и ограничений</p> <p>ИД-2ук2 Уметь поводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.</p> <p>ИД-2.1ук2 Уметь использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3ук2 Владеть методиками разработки цели и задач проекта.</p> <p>ИД-3.1ук2 Владеть методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и иных условиях реализации проекта</p> <p>ИД-3.2ук2 Владеть навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4.1. Объем дисциплины в зачётных единицах (всего) 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах) 180

Форма обучения очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	18	18\18*
Семинары и практические занятия	18	18\18*
Лабораторные работы, практикумы	36	36\36*
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы	тестирование, контрольная работа (решение задач)	тестирование, контрольная работа (решение задач)
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен	экзамен (36)
Всего часов по дисциплине	180	180


*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

5. Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
1. Процесс принятия решений.	13	2	2	-	-	9	тестирование
2. Системы поддержки	13	2	2	-	-	9	Тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

принятия решений.							
3. Хранилища данных.	13	2	2	-	-	9	Тестирование
4. Средства СУБД для аналитической обработки данных.	25	2	2	12	6	9	тестирование
5. Методы работы с экспертами.	13	2	2	-	-	9	Проверка решения задач
6. Методы выбора решений (рациональные).	29	4	4	12	6	9	Проверка решения задач
7. Методы выбора решения (эвристические).	13	2	2	-	-	9	Проверка решения задач
8. Методы извлечения знаний.	25	2	2	12	6	9	Проверка решения задач
Экзамен	36					36	экзамен
Итого	180	18	18	36	18*	72	-

6.

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Процесс принятия решений.

Модель задачи принятия решений, методы и их классификация, основные этапы процесса принятия решений. Условия принятия решений. Методы описания процессов.

Тема 2. Системы поддержки принятия решений.

Схема формальной системы поддержки принятия решений. Структура, подсистемы, функции, основные виды архитектур и примеры систем поддержки принятия решений

Тема 3. Хранилища данных.

Определение и свойства хранилищ данных, виды данных, хранящихся в хранилищах. Многомерная модель представления данных. Технологии BI и ETL, OLAP. Виды реализации многомерной модели данных. СУБД, обеспечивающие поддержку OLAP.

Тема 4. Средства СУБД для аналитической обработки данных.


На примере PostgreSQL рассматриваются средства системы для аналитической обработки данных: понятия окна (over), секционирование (partitioning), упорядочивание (order by), кадирование (с использованием rows и range), аналитических функций сведения, функций нумерации, получения значения строк, статистические.

Тема 5. Методы работы с экспертами.

Задачи экспертов в процессе принятия решений. Классификация методов работы с экспертами. Методы оценивания экспертов.

Тема 6. Методы выбора решений (рациональные).

Задача оптимизации. Классификация методов оптимизации. Математическое программирование. Методы минимизации функции одной переменной (попарного

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

сравнения, дихотомии, золотого сечения), методы многомерной оптимизации (нулевого порядка: метод Хука-Дживса, метод Нелдера-Мида; первого: градиентного спуска с постоянным шагом, наискорейшего спуска; второго: Ньютона), линейное программирование и т.д.

Тема 7. Методы выбора решения (эвристические)

Понятие эвристики. Эволюционное моделирование (генетические алгоритмы и метод группового учёта аргумента), эвристическое программирование.

Тема 8. Методы извлечения знаний.

Технология Data Mining (определение, задачи, модели, методы, этапы). Методы классификации и регрессии: построения правил классификации, деревьев решений, математических функций; поиска ассоциативных правил (алгоритм Apriori), кластеризации (базовые и адаптивные методы). Visual- и Text- Mining. Стандарты технологии.

8. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Процесс принятия решений (форма проведения - семинар).

Вопросы

- 1) Что необходимо учитывать при принятии решений?
- 2) Какие этапы включает в себя процесс принятия решений?
- 3) Какие методы принятия решений существуют?
- 4) Какие условия принятия решения выделяют?
- 5) Какие существуют методы описания процессов и какие из них можно использовать для описания процесса принятия решений?

Тема 2. Системы поддержки принятия решений (форма проведения - семинар).

Вопросы

- 1) Какие подсистемы входят в СППР?
- 2) Какие существуют архитектуры построения СППР?
- 3) Какие классы СППР выделяют?
- 4) Какие методы используют при построении СППР?
- 5) Какие средства разработки СППР существуют?

Тема 3. Хранилища данных (форма проведения - семинар).

Вопросы

- 1) На основе какой технологии строятся оперативные базы данных?
- 2) На основе какой технологии строится хранилище данных?
- 3) Для чего используют технологию ETL?
- 4) В чем отличия OLTP и OLAP?
- 5) Чем отличаются ROLAP, MOLAP и HOALP?
- 6) Как реализуют многомерное представление модели звезда и снежинка?


Тема 4. Средства СУБД для аналитической обработки данных (форма проведения - семинар).

Вопросы

- 1) Каково применение окна для получения аналитических данных?
- 2) В чем заключается секционирование данных?
- 3) Каково расширение оператора упорядочивание?
- 4) Приведите примеры использования функций сведения.
- 5) Как можно использовать статистические функции и что они позволяют делать?

Тема 5. Методы работы с экспертами (форма проведения - семинар).

Вопросы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- 1) В чем заключается метод «мозговой штурм»?
- 2) В чем заключается метод «круглый стол»?
- 3) В чем заключается метод «Дельфи»?
- 4) В чем заключается метод анализа иерархий?

Тема 6. Методы выбора решений (рациональные) (форма проведения - семинар).

Вопросы

- 1) Описание задачи оптимизации?
- 2) Классификация задач оптимизации?
- 3) Классификация методов решения задач оптимизации?
- 4) Математическое программирование?
- 5) Линейное программирование?
- 6) Динамическое программирование?
- 7) В чем заключается метод золотого сечения?
- 8) В чем заключается метод дихотомии?
- 9) В чем заключается метод попарного деления?
- 10) В чем заключается метод Хука-Дживса?
- 11) В чем заключается метод Нелера-Мида?
- 12) В чем заключается метод градиентного спуска с постоянным путем?

Тема 7. Методы выбора решения (эвристические) (форма проведения - семинар).

Вопросы

- 1) Какие недостатки у эвристического подхода?
- 2) Что такое эволюционное моделирование?
- 3) Что такое эвристическое программирование?
- 4) Что такое эвристика?
- 5) Что такое кроссовер?
- 6) Какие методы мутации существуют?
- 7) Какие бывают методы отбора?
- 8) Как осуществляется кодирование признаков?


Тема 8. Методы извлечения знаний (форма проведения - семинар).

Вопросы

- 1) Какие задачи DM выделяют?
- 2) Что такое DM?
- 3) Какие существуют модели DM?
- 4) Классификация методов DM?
- 5) Этапы DM?
- 6) В чем заключается метод одного правила?
- 7) В чем заключается наивный байесовский метод?
- 8) В чем заключается метод «разделяй и властвуй»?

На практических занятиях также предусмотрено решение задач по темам:

- 1) Алгоритмы решения задачи одномерной оптимизации.
- 2) Постановка задачи линейного программирования. Преобразования задачи из разных форм.
- 3) Графический метод решения задачи.
- 4) Симплекс-метод.
- 5) Транспортная задача.
- 6) Постановка задачи целочисленного программирования. Метод Гомори.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

7) Постановка задачи нелинейного программирования. Методы условной и безусловной оптимизации.

8) Методы Data Mining.

Задачи для практических занятий берутся из задачник, например:

Соболь Б.В. Методы оптимизации: практикум / Б.В. Соболь, Б.Ч. Месхи, Г.Н. Каньгин – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009 – с.380.

9. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Тема 3. Хранилища данных

Цель работы: получение практических навыков проектирования, разработки и использования хранилищ данных.

Задание: спроектируйте БД в многомерной модели представления данных используя модель звезды или снежинки (в реляционной базе) согласно полученному варианту (используя программу Open System Architect или аналогичное CASE-средство, модель должна включать не менее 5 сущностей), реализуйте спроектированную базу в СУБД PostgreSQL.

Внесите в базу тестовые данные (не менее 10 строк в каждую таблицу).

Реализуйте аналитические запросы к базе, используя следующие конструкции секционирование (partitioning), упорядочивание (order by), кадрирование (с использованием rows и range), аналитических функций сведения (crosstab), ранжирования функций (row_number, rank, dense_rank), получения значения строк (first_value, last_value, lead, lag), статистические (var, varp, stdevp, stdev).

Для справки по синтаксису используйте ресурсы:

<https://postgrespro.ru/docs/postgrespro/9.5/tablefunc>,

<https://postgrespro.ru/docs/postgresql/9.5/tutorial-window>,

http://www.sql-tutorial.ru/ru/book_crosstab.html,

<https://postgrespro.ru/docs/postgrespro/9.5/functions-aggregate>.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы учащегося, задание
2. Описание многомерной модели (схема)
3. Физическую модель БД (sql-код)
4. Перечень тестовых данных (в виде таблиц)
5. Код запросов, задача (вопрос) для решения которых можно использовать полученные наборы данных (для каждого запроса), и результаты их выполнения (принтскрин с базы).

Тема 6. Методы выбора решений (рациональные)

Цель работы: Получение практических навыков в области оптимизации данных.


Задание: Используя программное средство MS Excel, решите задачу оптимизации, согласно полученному варианту.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Фамилию и номер группы, задание
2. Описание задач
3. Описание процесса решения
4. Решение

Тема 8. Методы извлечения знаний

Лабораторная работа

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Цель работы: Получение практических навыков анализа данных.

Задание: Используя программное средство Weka, выполните анализ данных согласно полученному варианту. Работа состоит из нескольких этапов:

- 1) Подготовка данных для анализа в полученной согласно варианту предметной области (атрибутов должно быть не менее 10, строк с данными не менее 100, строки должны быть уникальными)
- 2) Загрузка данных в систему, рассмотрение описания данных (максимальных, минимальных значений и т.д.)
- 3) Построение моделей различными методами:
 - Регрессионной,
 - Классификации
 - Кластеризации
 - Ассоциативной
- 4) Исследование моделей, их интерпретация и выводы о возможности их применения

Отчет по лабораторной работе должен содержать:


1. Фамилию и номер группы, задание
2. Описание данных
3. Описание процесса построения моделей
4. Описание полученного результата (с визуализацией)
5. Интерпретация полученных результатов и выводы
6. Листинги данных и моделей.

10. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Не предусмотрены УП.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Процесс принятия решений (модель задачи принятия решений, основные этапы процесса принятия решений, условия принятия решений)
2. Процесс принятия решений (методы и их классификация, методы описания процессов).
3. Системы поддержки принятия решений (схема формальной системы поддержки принятия решений. структура, подсистемы, функции)
4. Системы поддержки принятия решений основные виды архитектур и примеры систем поддержки принятия решений
5. Хранилища данных (определение и свойства хранилищ данных, виды данных, хранящихся в хранилищах, многомерная модель представления данных)
6. Технологии BI и ETL, OLAP.
7. Виды реализации многомерной модели данных. СУБД, обеспечивающие поддержку OLAP.
8. Средства СУБД для аналитической обработки данных (понятия окна (over), секционирование (partitioning), упорядочивание (order by), кадрирование (с использованием rows и range))
9. Средства СУБД для аналитической обработки данных (аналитические функции сведения, функций нумерации, получения значения строк, статистические и др.).
10. Методы работы с экспертами.
11. Методы выбора решений (рациональные) (задача оптимизации. Классификация методов оптимизации).


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

12. Технология Data Mining (определение, задачи, модели, методы, этапы).
13. Методы классификации и регрессии: построения правил классификации, деревьев решений, построения математических функций;
14. Методы классификации и регрессии: поиска ассоциативных правил (алгоритм Apriori)
15. Методы кластеризации (базовые и адаптивные методы).
16. Visual- и Text- Mining. Стандарты технологии.
17. Математическое программирование.
18. Методы минимизации функции одной переменной (парного сравнения, дихотомии, золотого сечения)
19. Методы многомерной оптимизации нулевого порядка: метод Хука-Дживса, метод Нелдера-Мида;
20. Методы многомерной оптимизации первого порядка: градиентного спуска с постоянным шагом, наискорейшего спуска;
21. Методы многомерной оптимизации второго порядка. Метод Ньютона.
22. Линейное программирование
23. Нелинейное программирование
24. Эволюционное моделирование (генетические алгоритмы и метод группового учета аргумента).
25. Эвристическое программирование. Понятие эвристики.

12. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Процесс принятия решений.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	9	тестирование
2. Системы поддержки принятия решений.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	9	Тестирование
3. Хранилища данных.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	9	Тестирование
4. Средства СУБД для аналитической обработки данных.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	9	тестирование
5. Методы работы с экспертами.	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	9	Проверка решения задач
6. Методы выбора решений	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного	9	Проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

(рациональные).	типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);		
7. Методы выбора решения (эвристические).	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	9	Проверка решения задач
8. Методы извлечения знаний.	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	9	Проверка решения задач

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная


- 1) Прокопенко, Н. Ю. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 189 с. — ISBN 978-5-528-00202-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80838.html>
- 2) Доррер Г.А., Методы и системы принятия решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Доррер Г.А. - Красноярск : СФУ, 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-7638-3489-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834895.html>

дополнительная

- 1) Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.]; под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01419-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489344>
- 2) Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие. Ч. 4 : Методы оптимизации. Уравнения в частных производных. Интегральные уравнения / под ред. А. В. Ефимова. - 2-е изд., перераб. - Москва : Наука, 1990
- 3) Львович, И. Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации. Краткая теория и приложения : монография / И. Я. Львович, Я. Е. Львович, В. Н. Фролов. — Воронеж : Воронежский институт высоких технологий, Научная книга, 2016. — 444 с. — ISBN 978-5-4446-0836-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67365.html>
- 4) Воденин Дмитрий Ростиславович. Линейное программирование : учеб.-метод. пособие / Воденин Дмитрий Ростиславович; Ульяновск. гос. ун-т, Ин-т математики, физики и информ. технологий, Каф. прикл. математики. - Ульяновск : УлГУ, 2006. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 6,55 Мб). - Текст : электронный. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

учебно-методическая

- 1) Богданов А. Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов бакалавриата ФМИАТ направления 09.03.03 «Прикладная информатика» по дисциплине «Системы принятия решений» для студентов бакалавриата факультета математики, информационных и авиационных технологий направления 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Информационная сфера» / А. Ю. Богданов;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 434 КБ). - Текст : электронный.
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7610>

- 2) Липатова Светлана Валерьевна. Системы принятия решений : учеб.-метод. пособие / Липатова Светлана Валерьевна; УлГУ, ФМИиАТ, Каф. телекоммуникационных технологий и сетей. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 569 КБ). - Текст : электронный. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/247>
- 3) Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Системы принятия решений» для студентов факультета математики, информационных и авиационных технологий / С. В. Липатова. - Ульяновск : УлГУ, 2022. - 75 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: . - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/13548>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. / [подпись] / 2023
Должность сотрудника научной библиотеки / *ФИО* / *подпись* / *дата*

б) Программное обеспечение

1. Редактор таблиц MS Excel.
2. СУБД PostgreSQL.
3. Weka.
4. Python

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.


1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный


3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Инженер ведущих / Щуренко Ю.В. /  / 2023 г.
Должность сотрудника УИГТ ФИО подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), семинарских занятий (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (дисплейные классы 1 корпуса УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

