ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ширяев В. И.
Пользователь: shiriaevvi
Дата подписания: 15.05.2025

В. И. Ширяев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.32 Формализация информационных представлений и преобразований
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Топольский Д. В.
Пользователь: topolskidv
Дата подписания: 13.05.2025

Д. В. Топольский

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Алтухова М. А.
Пользователь: altukhovama
Дата подписания: 13.05.2025

М. А. Алтухова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина направлена на ознакомление с рядом математических концепций, лежащих в основе современных информационных технологий и сложных управляющих систем; освоение теоретико-множественных и графических моделей и методов формализованного представления объектов и связей между ними. Главная цель курса — это обучить студентов методам мышления и оперирования абстрактными понятиями, сформировать у них способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Задачи дисциплины: формирование первоначальных знаний основ теории множества и теории графов для формализации информационных представлений и преобразований ; - формирование у студентов представления о возможности формализации информационных представлений для изучения широкого круга объектов и процессов, в том числе и обладающих свойствами непрерывности; - обучение рациональному использованию полученных знаний для решения типовых задач по формализации информационных представлений и преобразований.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина преподается в течение одного семестра. В процессе изучения студенты знакомятся с методами и способами формализации представления информационных объектов и преобразования информации на основе теоретических положений дискретных математических моделей. Дисциплина включает два основных раздела: элементы теории множеств и элементы теории графов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач	Знает: базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов; способы их параметризации Умеет: использовать и обосновывать применяемые базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации Имеет практический опыт: применения базовых положений дискретной математики для формального описания информационных объектов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.35 Моделирование динамических систем, 1.О.22 Материаловедение и технология конструкционных материалов, 1.О.18 Техническая механика,

	1.О.26 Дискретные системы автоматического управления, 1.О.38 Гидравлика и основы гидропневмосистем, ФД.03 Методы и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта, 1.О.21 Теоретические основы электротехники, 1.О.33 Математические основы теории управления, 1.О.19 Аэрогидрогазодинамика летательных аппаратов, 1.О.06 Математическое моделирование процессов и систем ракетно-космической техники, 1.О.31 Механика полета

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	71,5	71,5
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	40	40
Подготовка к текущему и промежуточному контролю	25,5	25.5
Самостоятельное изучение алгоритма Прима (Построение экстремального остовного дерева)	6	6
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы теории множеств	32	16	16	0

2	Элементы теории графов	32	16	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в формализацию информационных представлений и преобразований	2
2	1	Понятие множества. Виды множеств. Свойства и способы задания. Примеры формального представления множеств.	2
3	1	Элементарные операции над множествами и их свойства. Применение алгебры множеств для преобразования в формальных системах.	2
4	1	Отношения между множествами. Бинарное отношение. Область определения и область значений бинарного отношения. Обратное отношение.	2
5	1	Понятие соответствия, отображения. Свойства и виды отображений (сюръективное, инъективное, биективное).	2
6	1	Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность. Операции над отношениями: композиция отношений, замыкание отношений (рефлексивное, симметричное, транзитивное), разбиение множества	2
7	1	Отношение эквивалентности (свойства). Отношение порядка. Частичный порядок. Полное отношение порядка. Частично упорядоченное множество. Примеры использования отношений для формализации информационных представлений и преобразований	2
8	1	Применение теории множеств при решении инженерных задач.	2
1	2	Граф как способ представления взаимосвязей между объектами. Основные понятия и определения. Ориентированный и неориентированный граф. Способы задания и представления графов.	2
2	2	Свойства и характеристики графа. Связь между числовыми характеристиками. Лемма о рукопожатии.	2
3	2	Понятие подграфа. Операции над графами. Понятие двудольного графа.	2
4	2	Планарные графы и их свойства. Теорема Куратовского. Раскраска графов. Хроматическое число графа.	2
5	2	Пути и маршруты в графе. Понятие связности графа. Матрица связности. Число связности графа. Компоненты связности.	2
6	2	Актуальность задачи обхода графа. Обход графа по глубине и по ширине. Эйлеровы графы. Задача о семи Кенигсбергских мостах. Гамильтоновы графы	2
7	2	Деревья (свойства, характеристики). Остовное дерево графа. Алгоритмы построения	2
8	2	Применение теории графов для решения логистических задач.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теории множеств. Вводное занятие. Знакомство с системой обозначений.	2
2	1	Способы задания множеств. Отношение принадлежности.	2
3	1	Понятие подмножества. Разница между отношениями включения и	2

		принадлежности. Булеан.	
4	1	Алгебраические операции над множествами. Элементы алгебры множеств.	2
5	1	Отношения и отображения. Свойства отображений. Биекция, сюръекция, инъекция.	2
6	1	Свойства бинарных отношений. Рефлексивность, транзитивность, симметричность.	2
7	1	Отношения эквивалентности и порядка	2
8	1	Подведение итогов по разделу 1.	2
1	2	Основные понятия теории графов. Способы задания графа, матрица смежности и инцидентности	2
2	2	Числовые характеристики графов. Лемма о рукопожатии. Применение для решения задач.	2
3	2	Регулярные и полные графы. Связь между числовыми характеристиками.	2
4	2	Пути и маршруты в графе. Понятие связности. Алгоритмы обхода.	2
5	2	Алгоритмы поиска путей с заданными характеристиками.	2
6	2	Деревья. Свойства, характеристики и основные алгоритмы.	2
7	2	Особые виды графов. Способы проверки графа на принадлежность некоторым видам (планарность, двудольность)	2
8	2	Подведение итогов по разделу 2.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	Конспект лекций	2	40
Подготовка к текущему и промежуточному контролю	Конспект лекций, основная литература ([1]: с. 23-106; 275-368; 375-456; [2]: с. 8-29; 47-74; 82-120), дополнительная литература ([1]: с. 5-102, [2]: с. 3-70, [3]: с. 15-155, [4]: с. 5-49)	2	25,5
Самостоятельное изучение алгоритма Прима (Построение экстремального остовного дерева)	Описание алгоритма и методические указания к работе представлены в электронном курсе по адресу: https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=2143076	2	6

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления	Учи-

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл	баллов	тыва- ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольная работа №1. Теория множеств.	1	15	Контрольная работа включает 8 заданий разного уровня сложности. За правильное и полное решение каждого задания выставляется от 1 до 3 баллов в зависимости от уровня сложности. Процесс решения необходимо подробно расписать и снабдить необходимыми пояснениями. Правильные ответы без приведенного решения не оцениваются.	дифференцированный зачет
2	2	Текущий контроль	Теория множеств. Итоговый тест	1	30	Тест из 20 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов * 1,5	дифференцированный зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольная работа №2 по теории графов	1	15	Максимальная оценка выставляется, если задача решена с применением заданного алгоритма, приведено полное и правильное решение с подробным описанием всех шагов алгоритма. Частично правильные решения оцениваются исходя из доли верно выполненных операций. Если правильно выполнено менее 50% операций, баллы не начисляются. Если задача решена с помощью другого алгоритма, либо получен правильный ответ, но способ получения не описан, баллы не начисляются.	дифференцированный зачет
4	2	Текущий контроль	Теория графов. Итоговый тест.	1	30	Тест из 20 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов * 1,5	дифференцированный зачет

5	2	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	1	10	Оценивается системность работы студента на практических занятиях: участие в решении задач, результативные выходы к доске на каждом занятии. Учитывается процентное отношение занятий, на которых студент был вовлечен в работу, к общему количеству проведенных занятий. Пример расчета баллов: студент работал на всех парах - 100% - 10 баллов; студент работал на 4 занятиях из 12 - 33% - 3,3 балла.	дифференцированный зачет
6	2	Бонус	Активность на практических занятиях	-	15	Баллы начисляются за повышенную активность студента на практическом занятии (решение дополнительных задач, многократный выход к доске). За решение одной задачи начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
7	2	Проме-жуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	25	Тест из 25 вопросов по всем разделам дисциплины. Баллы начисляются по количеству верных ответов	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	В соответствии с Положением о БРС итоговая оценка по дисциплине определяется по результатам текущего контроля при условии достижения минимума в 60 баллов. При недостаточном количестве баллов или по желанию студента может быть проведено зачетное контрольное мероприятие в форме тестирования по всем разделам дисциплины. На прохождение теста из 25 вопросов отводится 40 минут. Итоговая оценка определяется по правилам, прописанным в Положении о БРС. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию, ему выставляется «неявка».	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-5	Знает: базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов; способы их параметризации	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Умеет: использовать и обосновывать применяемые базовые положения дискретной математики для формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: применения базовых положений дискретной математики для формального описания информационных объектов	+		+		+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера [Текст] О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 394, [1] с.
2. Эвнин, А. Ю. Дискретная математика [Текст] задачник : учеб. пособие для мат. специальностей ун-тов А. Ю. Эвнин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Прикл. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 265 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ершов, С. С. Элементы теории множеств Учеб. пособие С. С. Ершов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон.-вычисл. машины; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 105, [1] с.
2. Лекции по теории графов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям "Математика" и "Прикл. математика" В. А. Емеличев и др. - 4-е изд. - М.: URSS : ЛЕНАНД, 2015. - 382, [1] с. ил.
3. Макаровских, Т. А. ЮУрГУ Комбинаторика и теория графов учеб. пособие по направлениям 01300 "Фундам. информатика и информ. технологии", 010400 "Приклад. математика и информатика" Т. А. Макаровских. - изд. стер. - Москва: ЛЕНАНД, 2022. - 206 с. ил.
4. Новиков, Ф. А. Дискретная математика [Текст] учебник для вузов по направлению "Систем. анализ и упр." Ф. А. Новиков. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2018. - 493 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	240 (3б)	Поточная лекционная аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, мультимедийным проектором и экраном
Практические занятия и семинары	701 (3б)	Учебная аудитория, оборудованная доской, необходимым количеством посадочных мест для размещения студенческой группы стандартной численности
Дифференцированный зачет	809 (3б)	Аудитория, оборудованная компьютерами на рабочих местах студентов и преподавателя, с доступом к Интернету