Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 03.09.2026 11:17:35
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3573e330c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Дискретная математика»

Цель дисциплины

Приобретение совокупности знаний, умений и навыков использования основных понятий, моделей и методов дискретной математики, характера мышления и ценностных ориентаций как в процессе обучения, так и в будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

1. Получение знаний в следующих областях: теории множеств, теории графов, оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей, методов решения задач линейного и динамического программирования;
2. Получение навыков применения моделей и методов и основ дискретной математики в профессиональной деятельности;
3. Овладение методикой построения моделей компонентов информационных систем и проверки их соответствия нормативным требованиям;
4. Получение опыта участия в проектных работах в области создания средств программного обеспечения, предназначенных для разработки информационных систем;
5. Применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, направленных на разработку программно-информационных систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1 - способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной:

- строит и исследует структурные, функциональные и информационные модели (ОПК-1.3);
- разрабатывает алгоритмы решения задач профессиональной деятельности (ОПК 1.4);
- использует законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности(ОПК-1.5).

Разделы дисциплины:

1. Графы, основные понятия теории графов.
2. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре
3. Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре.
4. Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре.
5. Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре.
6. Методы и алгоритмы решения транспортных задач для логистических исследований.
7. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования для рационального использования сырья, материалов и оптимальных производственных режимов.
8. Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования для нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
и. о. декана факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)
_____ Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)
«30» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем на заседании кафедры программной инженерии № 13 « 20 » 06 20 19 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.
(подпись заведующего кафедрой)

Разработчик программы
д.т.н., профессор _____ Томакова Р.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка про-грамм-но-информационных систем на заседании кафедры программной инженерии № 11 « 10 » 06 2020 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)
Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка про-грамм-но-информационных систем на заседании кафедры программной инженерии № 12 « 02 » 07 20 21 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)
Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка про-грамм-но-информационных систем на заседании кафедры программной инженерии № 11 « 17 » 06 20 22 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)
Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 10.06.2024

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры ПИ N 12 от 30.06.2025

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «24» 02 2026 г. на заседании кафедры ПИ N 12 от 30.06.2026

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № ___ «___» _____ 20___ г. на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Приобретение совокупности знаний, умений и навыков использования основных понятий, моделей и методов дискретной математики, характера мышления и ценностных ориентаций как в процессе обучения, так и в будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

1. Получение знаний в следующих областях: теории множеств, теории графов, оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей, методов решения задач линейного и динамического программирования;
2. Получение навыков применения моделей и методов и основ дискретной математики в профессиональной деятельности;
3. Овладение методикой построения моделей компонентов информационных систем и проверки их соответствия нормативным требованиям;
4. Получение опыта участия в проектных работах в области создания средств программного обеспечения, предназначенных для разработки информационных систем;
5. Применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, направленных на разработку программно-информационных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.3 Строит и исследует структурные, функциональные и информационные модели	***Знать:*** - основные понятия, составляющие предмет дискретной математики - основные методы математического анализа и моделирования; - систему структурных, функциональных взаимосвязей для решения общеинженерных задач; - основы теоретического и экспериментального исследования при разработке моделей информационных систем; - основные принципы естественнонаучных и общеинженерных знаний при построении информационных моделей ***Уметь:*** - строить математические модели

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			задач предметной области; - исследовать структурные и информационные модели; - применять стандартные методы дискретной математики для решения практических задач. ***Владеть:*** - навыками решения профессиональных задач с использованием методов математического анализа и моделирования; - понятийно-терминологическим аппаратом в области дискретной математики; - навыками анализа структурных, функциональны и информационных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
		ОПК – 1.4 Разрабатывает алгоритмы решения задач профессиональной деятельности	***Знать:*** - методы разработки различных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. ***Уметь:*** - разрабатывать различные типы схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности. ***Владеть:*** - методикой разработки и построения различных типов схем алгоритмов с использованием стандартов для решения задач профессиональной деятельности;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			- навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности
		ОПК- 1.5 Использует законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности	***Знать:*** - основные законы математической логики, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; - системы построения и выводов логических структур естественно-научных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности. ***Уметь:*** - использовать законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности; - применять законы математической логики при проведении теоретических и экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. - истолковывать основные понятия, смысл законов логики при проведении естественно научных и общеинженерных исследований. ***Владеть:*** Навыками решения профессиональных задач с использованием методом математической логики;

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	64
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	32
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	42,85
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение в дискретную математику	Содержание дисциплины. Основные цели и задачи изучения дисциплины. Анализ современных проблем математических основ кибернетики в РФ.
2	Графы, основные понятия теории графов	Основы теории множеств, операции над множествами. Графы, основные определения, матрицы графов, операции над графами. Виды и типы графов: двудольные, к-дольные, сильно связные, несвязные. Мультиграфы. Разрезы и базы графа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
3	Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре	Локальные степени вершин графа. Однородные графы. Эйлеров цикл и Эйлерова цепь в графах. Гамильтоновы циклы. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в графовой структуре. Метод ветвей и границ для решения задачи коммивояжера.
4	Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре	Взвешенные графы. Центр и радиус графа. Потоки в транспортной сети. Методы и алгоритмы построения и определения оптимального потока в сетевой структуре.
5	Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре	Остовные деревья графа, ко-дерево графа. Деревья с минимальной взвешенных путей, m-дерево, кодирование, конкатенация. Алгоритмы Дейкстры и Флойда, и Прима, сравнительный анализ.
6	Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре	Потоки в транспортных сетях. Алгоритм нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре и построения кратчайших путей в сетевой структуре с циклами.
7	Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенных для логистических исследований.	Общая постановка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи. Открытые, закрытые транспортные задачи. Необходимое и достаточное условие для разрешения транспортной задачи. Метод аппроксимации Фогеля. Метод дифференциальных рент. Метод потенциалов.
8	Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для нахождения рационального использования сырья, материалов и оптимальных производственных режимов	Математическая модель задачи линейного программирования. Переход от ограничений типа неравенств к ограничениям типа равенств. Схема алгоритма решения задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Требования и основные ограничения на переменные. Алгоритм и реализация Симплекс-метода.
9	Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, предназначенных для	Построение математических моделей для задач динамического программирования. Метод динамического программирования, для нахождения оптимальных процессов управления. Общая задача оптимального управления. геометрическую: интерпретацию. Понятие фазового пространства. Основное функциональное уравнение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций	динамического программирования (уравнение Белмана). Эффективная вычислительная процедура нахождения оптимального решения. Оценка возможностей практического применения в области автоматических систем управления.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	1			У1, У2	С	ОПК-1.3
2	Тема 1. Графы, основные понятия теории графов	3	1		У1, У2, МУ1,	КО , Р ЗЛР	ОПК-1.3
3	Тема 2. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре	4	2		У1, У2, МУ2	КО, ЗЛР	ОПК-1.3
4	Тема 3. Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре	4	3		У1, У2, МУ3	КО, ЗЛР	ОПК-1.4
5	Тема 4. Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре	4	4		У1, У2, МУ4	КО, ЗЛР	ОПК-1.4
6	Тема 5. Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре	4	5		У1, У2, МУ5	КО, ЗЛР	ОПК-1.4, ОПК-1.5
7	Тема 6. Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенных для логистических исследований	4	6		У1, У2, МУ6	КО, ЗЛР	ОПК-1.4, ОПК-1.5
8	Тема 7. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для рационального использования сырья, материалов и оптимальных производственных режимов	4	7		У1, У2, МУ7	КО, ЗЛР	ОПК-1.4, ОПК-1.5
9	Тема 8. Методы и алгоритмы решения задач динамическо-	4	8		У1, У2, МУ8	Р, КО, ЗЛР	ОПК-1.4,

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
	го программирования, предназначенных для нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций						ОПК-1.5

КО- контрольный опрос, ЗЛР-защита лабораторных работ, Р-защита (проверка) рефератов.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Графы. Основные понятия	4
2	Нахождение гамильтонова контура минимальной длины	4
3	Нахождение максимального потока в сети	4
4	Построение минимального остовного дерева	4
5	Нахождение кратчайших путей в сетевой структуре	4
6	Методы решения специальных задач линейного программирования	4
7	Линейное программирование	4
8	Метод динамического программирования	4
Итого		32

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
	Введение	2 неделя	1
1	Графы, основные понятия теории графов	4 неделя	5
2	Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре	6 неделя	5
3	Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре	8 неделя	5
4	Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре	10 неделя	5
5	Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре	12 неделя	5
6	Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенных для логистических исследований	14 неделя	5
7	Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для рационального использования сырья, материалов и оп-	16 неделя	6

	тимальных производственных режимов		
8	Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, предназначенных для нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций	18 неделя	5,85
Итого			42,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
– тем рефератов;
– вопросов к экзамену;
–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и ведущими программистами Акционерного общество «Авиаавтоматика» имени В.В.Тарасова», специалистами IT-компаний Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция темы (раздела) Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, пред-	Разбор конкретных ситуаций	2

	назначенные для рационального использования сырья и материалов и оптимальных производственных режимов		
2	Лабораторная работа. Графы. Основные понятия и свойства		3
3	Лабораторная работа. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для рационального использования сырья и материалов и оптимальных производственных режимов	Разбор конкретных ситуаций	3
4	Лабораторная работа. Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенные для логистических исследований	Разбор конкретных ситуаций	3
5	Лабораторная работа. Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, предназначенные для нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций	Разбор конкретных ситуаций	1
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки), высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления*;*

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций)*;*

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Высшая математика Алгебра и геометрия Дискретная математика Физика Математическая логика и теория алгоритмов Вычислительная математика Теория вычислительных процессов Теория автоматов и формальных языков Методы оптимизации Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		Теория языков программирования и методы трансляции Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1 начальный, основной	ОПК- 1.3 Строит и исследует структурные, функциональные и информационные модели	Знать: - основы построения и исследования структур информационных моделей. Уметь: - пользоваться до-	Знать: - методы построения и исследования структур информационных моделей; - основные подходы к построе-	Знать: - методы построения и исследования структур информационных моделей; - основные подходы к построе-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		кументацией по вопросам проведения анализа информационных моделей. Владеть: - основными понятиями в области построения информационных моделей.	нию функциональных моделей. Уметь: - использовать документацию по вопросам проведения анализа информационных моделей; - строить структуры моделей. Владеть: - понятийным аппаратом в области построения информационных моделей.	нию функциональных моделей; - основные принципы построения функциональных моделей. Уметь: - использовать основную документацию по вопросам проведения анализа информационных моделей; - строить различные структуры моделей; - ориентироваться в методах построения информационных моделей. Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области построения структур информационных моделей; - навыками анализа различных функциональных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
ОПК-1 начальный, основной	ОПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы решения задач профессиональной деятельности;	Знать: - методы разработки простых схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методы математического анализа и моделирования	Знать: - методы разработки разветвленных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методы матема-	Знать: - методы разработки сложных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методы математического анали-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		для разработки схем алгоритмов решения задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать простые схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: - методикой разработки основных стандартных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности.	тического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать разветвленные схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности. Владеть: - методикой разработки разветвленных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной дея-	за и моделирования, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; - методы проведения экспериментальных исследований, базирующиеся на общеинженерных знаниях для решения задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать сложные схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности; - применять методы математического анализа и моделирования для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности. Владеть: - методикой разработки сложных схем алгоритмов

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			тельности; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.	для решения задач профессиональной деятельности; - навыками использования современных технологий и систем стандартов для разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для формирования алгоритмов решения задач профессиональной деятельности; - методами анализа информации для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-1 начальный, основной Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и эксперименталь-	ОПК-1.5 Использует законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - основные законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности. Уметь: - использовать законы математической логики для решения задач профессиональной	Знать: - основные законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности; - системы построения логических структур общеинженерных знаний.	Знать: - основные законы математической логики, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; - системы построения и выводов логических структур есте-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ного исследования в профессиональной деятельности;		деятельности. Владеть: - понятийным аппаратом в области законов математической логики.	Уметь: - использовать законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности; - применять законы математической логики для проведения теоретических исследований при решении задач профессиональной деятельности. Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области математической логики; - методами построения логических высказываний при решении задач профессиональной деятельности.	ственнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности. - основные нормативно - технические документы. Уметь: - использовать законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности; - применять законы математической логики при проведении теоретических и экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. - истолковывать основные понятия, смысл законов логики при проведении естественно научных и общеинженерных исследований. Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области математической логики;

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				- методами построения логических высказываний при решении задач профессиональной деятельности; - основными концепциями и принципами математической логики для решения задач профессиональной деятельности.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональнойобразовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	ОПК-1.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	к теме 1	Согласно табл.7.2
2	Тема 1. Графы, основные понятия теории графов	ОПК-1.3	Лекция, лабораторные работы 1, 2, 3, 4 СРС	КО, ЗЛР	МУ1 к теме 1	Согласно табл.7.2
3	Тема 2. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре	ОПК-1.3, ОПК-1.4	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 2	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ2 к теме 2	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
4	Тема 3. Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре	ОПК-1.4, ОПК-1.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 3	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ3 к теме 3	
5	Тема 4. Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре	ОПК-1.4	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 4	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ4 к теме 4	
6	Тема 5. Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре	ОПК-1.4	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 5	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ5 к теме 5	
7	Тема 6. Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенные для логистических исследований	ОПК-1.4, ОПК-1.5	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 6	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ6 к теме 6	
8	Тема 7. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, для рационального использования сырья, материалов и оптимальных производственных режимов	ОПК-1.5	Лекция СРС, лабораторные работы 5,6	Вопросы для устного опроса	К теме 7	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ7 к теме 7	
9	Тема 8. Методы и алгоритмы решения	ОПК-1.5	Лекция СРС, лаборатор-	Вопросы для устного опроса	К теме 8	

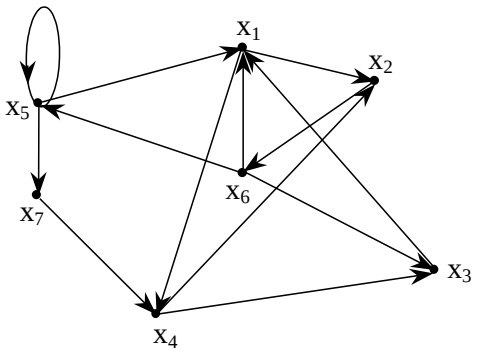
№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контро-лируемой компетенции (или ее части)	Технология формирова-ния	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименова-ние	№№ заданий	
	задач динами-ческого про-граммирова-ния, для нахождения оптимальных многошаго-вых/ много-этапных опе-раций		ные работы 7,8,9			
				КО, ЗЛР	МУ8 к теме 8	

КО- контрольный опрос; ЗЛР –защита лабораторных работ

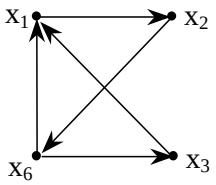
Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроляуспеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Графы. Основные понятия теории графов»

1. Является ли подграф G1 порожденным по отношению к графу G2?
а) да;
б) нет.

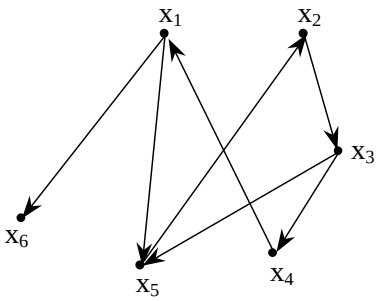


G1

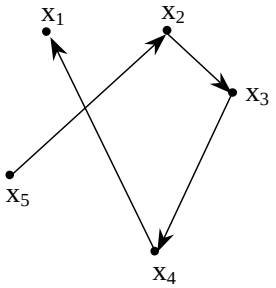


G2

2.Является ли подграф G2 частичным по отношению к графу G1?
а) нет;
б) да.

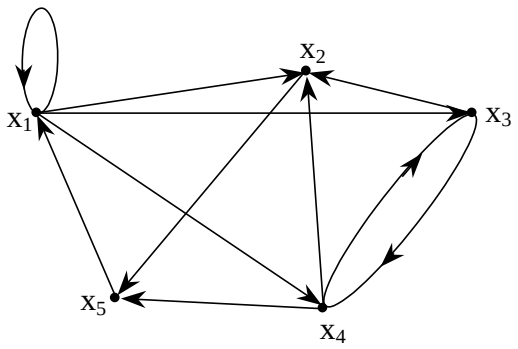


G1

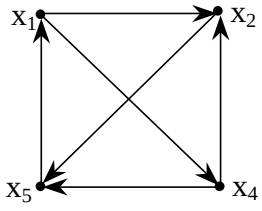


G2

3. Каким графом является подграф G2 по отношению к графу G1?
а) подграфом;
б) остовным;
в) порожденным.

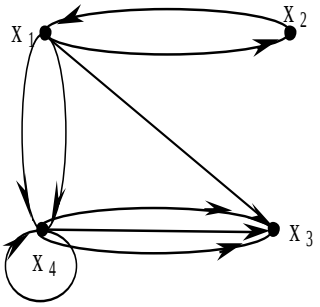


G1



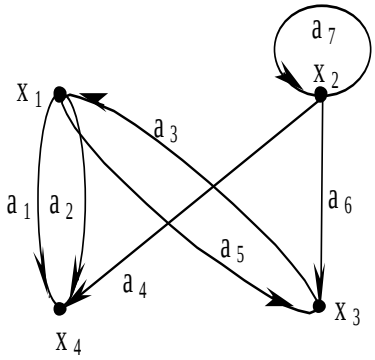
G2

4. Соответствует ли данная матрица смежности вершин графу?
а) нет;
б) да.



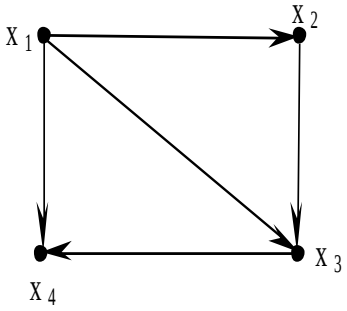
	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	0	1	1	1
x_2	1	0	0	0
x_3	0	0	0	0
x_4	0	0	1	1

5. Соответствует ли матрица инциденций графу?
а) нет;
б) да.



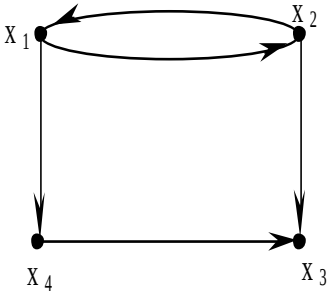
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
x_1	1	1	-1	0	1	0	0
x_2	0	0	0	1	0	-1	0
x_3	0	0	1	0	-1	1	0
x_4	-1	-1	0	-1	0	0	0

6. Соответствует ли матрица достижимости графу?
а) да;
б) нет.



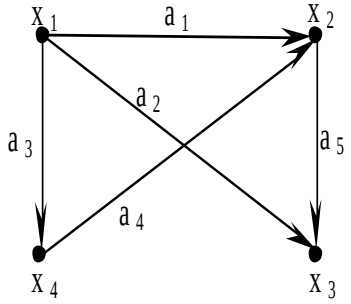
	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1	1	1	1
x_2	0	1	1	1
x_3	0	0	1	1
x_4	0	0	0	1

7. Соответствует ли матрица контрдостижимости графу?
а) да;
б) нет.



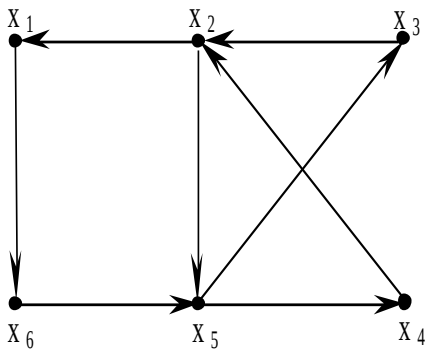
	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1	1	0	0
x_2	1	1	0	0
x_3	1	1	1	1
x_4	1	1	0	1

8. Соответствует ли матрица смежности ребер графу?
а) да;
б) нет.

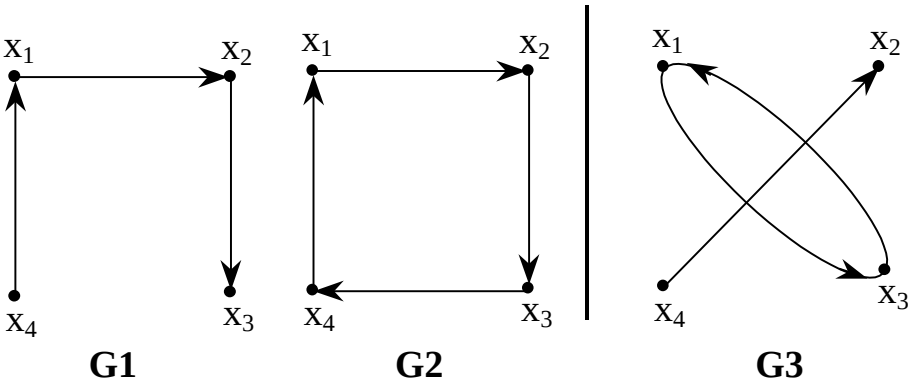


	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1	0	1	1	1	1
a_2	1	0	1	0	1
a_3	1	1	0	1	0
a_4	1	0	1	0	1
a_5	1	1	0	1	0

9. Сколько контуров имеет граф?
а) 4;
б) 3;
в) 2.



10. Является ли граф G3 композицией графов G1(G2(x))?
а) да;
б) нет.



Вопросы длясобеседования по разделу (теме) 1 Графы. Основные понятия теории графов»

1. Что такое граф?
2. Перечислите способы задания графов.
3. Что называется остовным подграфом?
4. Чем отличается произвольный подграф от порожденного подграфа?
5. Приведите пример графа, содержащего эйлеров цикл.
6. Постройте граф, содержащий гамильтонов контур.
7. Определите операции, которые выполняются над графами.
8. Как определяются локальные степени вершин для ориентированного графа?
9. Какой граф называется сильно связным, привести пример.
10. Постройте несвязный граф, укажите число его компонент связности.
11. Постройте граф, содержащий базу, состоящую из двух вершин.
12. Укажите характеристики графа и их возможные применения.

Темы рефератов

1. Оптимальные деревья бинарного поиска.
2. Максимальные паросочетания в двудольных графах.
3. Совершенное паросочетание, оптимальное назначение.
4. Потоки в транспортной сети.
5. Оптимальное ветвление в графовых структурах.
6. Матроиды и «жадный» алгоритм.
7. Типы поиска, использующие дерево решений.
8. Потоки в графовых структурах с выигрышами.
9. Сравнение методов поиска гамильтоновых циклов.

10. Размещение медиан в графе.

Полностью оценочные материалыи оценочные средства дляпроведения текущего контроля успеваемостипредставлены в УММ подисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы изадания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%).

БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Однородный граф – это граф, у которого:

А локальные степени всех его вершин равны между собой;

Б все вершины не связаны друг с другом;

В все ребра неориентированные;

Г все вершины связаны друг с другом.

Задание в открытой форме

Хроматическое число графа - это…

Задание на установление правильной последовательности

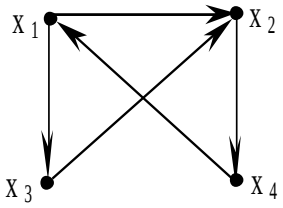
Какая последовательность вершин задаёт Эйлеров цикл?

А {x2, x4, x5, x1, x4, x3, x5, x2, x3};

Б {x4, x5, x1, x4, x3, x5, x2};

В {x5, x1, x4, x3, x5, x2}.

Г {x5, x1, x4, x3, x5, x6}.
Д {x6, x1, x4, x3, x5, x2}.



Задание на установление соответствия

Динамическое программирование представляет	математический метод оптимизации решений, применяемый к многоэтапным операциям, реализуемым во времени
Базисным решением задачи линейного программирования является	любое решение, соответствующее нулевым значениям свободных переменных
Если целевая функция имеет нижнюю границу на множестве решений, то	не существует оптимального базисного решения

Компетентностно-ориентированная задача:

Задача об использовании ресурсов Для изготовления N видов продукции P1,P2,...,Pn предприятие использует m видов ресурсов S1,S2,...,Sm (сырье, топливо, материалы). Запасы ресурсов каждого вида ограничены и равны B1,B2,...,Bm. На изготовление единицы продукции j-го вида (j=1,...,n) расходуется a единиц i-го ресурса (i=1,...,n). При реализации единицы j-й продукции предприятие получит Cj единиц прибыли. Необходимо составить математическую модель задачи, осуществление которой позволит получить такой план выпуска продукции, чтобы при ее реализации получить максимальную прибыль.

Виды ресурсов	Расход ресурсов на единицу продукции	Запасы	Доход от реализации единицы продукции
S1	5 7 2	45	9 8 11
S2	3 8 6	57	
S3	0 9 1	65	
S4	8 0 2	24	

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихсяпредставлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016-2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1 (Графы. Основные понятия)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 (Нахождение гамильтонова контура минимальной длины)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 (Нахождение максимального потока в сети)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 (Построение минимального остовного дерева)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 (Нахождение кратчайших путей в сетевой структуре)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 (Методы решения специальных задач линейного программирования)	3	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7 (Линейное программирование)	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 8 (Метод динамического программирования)	2	Выполнил, но «не защитил»	5	Выполнил и «защитил»
СРС	4		8	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестациюобучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме – 2 балла,

– задание в открытой форме – 2 балла,

– задание на установление правильной последовательности – 2 балла,

– задание на установление соответствия – 2 балла,

– решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Дискретная математика. Алгоритмы и программы : расширенный курс / Б. Н. Иванов. – М.: Известия, 2011. - 512 с. - Текст : непосредственный.

2. Бабичева, И. В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учебное пособие / И. В. Бабичева. - 2-е изд., испр. – СПб : Лань, 2013. - 160 с. - Текст : непосредственный.

3. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Хаггарти. - Изд. 2.е, испр. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024.

4. Новиков, Ф. А. Дискретная математика [Текст] : учебник для магистров и бакалавров / Ф. А. Новиков [и др.]. – СПб.: Питер, 2011. - 384 с.

5. Брежнев, Алексей Викторович. Методы и алгоритмы оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей : учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»; 09.03.03 Прикладная информатика; 09.03.04 «Программная инженерия», 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / А. В. Брежнев, Е. П. Кочура, Р. А. Томакова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 155 с. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 151 (45 назв.). - ISBN 978-5-907205-15-4. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

6. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: Множества, отношения, функции, графы [Текст] : учебное пособие / С. В. Микони. – СПб.: Лань, 2012. - 192 с.

7. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675.

8. Васильева, А. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Васильева, И. В. Шевелева ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 128 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748.

9. Веретенников, Б. М. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. М. Веретенников, В. И. Белоусова. - Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2014. -. Ч. 1. - 2014. - 132 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013.

8.3 Перечень методических указаний

1. Графы. Основные понятия [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 21 с.

2. Нахождение гамильтонова контура минимальной длины [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 15 с.

3.Нахождение максимального потока в сети [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 10 с.

4. Построение минимального остовного дерева [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для сту-

дентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 16 с.

5. Нахождение кратчайших путей в сетевой структуре [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 10 с.

6. Методы решения специальных задач линейного программирования [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 23 с.

7. Линейное программирование [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 21 с.

8. Метод динамического программирования [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 19 с.

9. Дискретная математика [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Томакова, Курск, 2020. – 33с.

10. Правила написания реферата [Электронный ресурс] : методические рекомендации для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова, В. И. Томаков. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 16 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Периодическое издание научно-производственный журнал «Программирование». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

2. Периодическое издание – научно-практический и учебно-методический журнал «Известия Юго-Западного государственного университета». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (http://www.lib.swsu.ru)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/library)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (http://www.biblioclub.ru)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/library) Образовательный математический сайт Exponenta (http://www.exponenta.ru)
5. Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ (http://www. graphics.cs.msu.ru)
6. Образовательный сайт Life-prog (http://www.life-prog.ru)
7. Сайт библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом (http:// www.opencv.org)
8. R2010b Documentation. MATLAB. URL (http://www.mathworks.com/help/techdoc/)
9. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. URL (http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php)
10. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН – это общероссийский математический портал,

предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. (Math-Net.Ru)

11.Видео лекции (https://www.youtube.com/channel/UCi05IS7u6O-3dLC0E9AOvDA)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Дискретная математика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработкустудентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепленияосвоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Дискретная математика» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows

Пакет прикладных программ LibreOffice
Антивирус Касперского (или Avast)
В качестве языка программирования применяются C++ и Delphi.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры программной инженерии.

Техническое оснащение:

1. Класс ПЭВМ - Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.
2. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+ .
3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60
4. Доступ в сеть Интернет.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций, тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменен-ных	аннулирован-ных	новых			
1	9, 11,13-17, 26, 27					02.07.21	Протокол №12 заседания кафедры ПИ от 02.07.21 Томакова Р.А.
2				3		17.06.22	Протокол №11 заседания кафедры ПИ от 17.06.22 Томакова Р.А.

2				3			Протокол №11 заседания кафедры ПИ от 17.06.22 Томакова Р.А.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
и. о. декана факультета
фундаментальной и прикладной информатики
(наименование ф-та полностью)
_____Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)
«30» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем, одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем на заседании кафедры программной инженерии № 13 « 20» 06 2019 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.
(подпись заведующего кафедрой)

Разработчик программы
д.т.н., профессор _____ Томакова Р.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка про-грамм-но-информационных систем на заседании кафедры программной инженерии № 11 « 10 » 06 2020 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)
Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка про-грамм-но-информационных систем на заседании кафедры программной инженерии № 12 « 02 » 07 2021 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)
Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка про-грамм-но-информационных систем на заседании кафедры программной инженерии № 11 « 17 » 06 2022 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)
Зав. кафедрой _____ Малышев А.В.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 13.06.2023

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры ПИ, N11 от 10.06.2024

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры ПИ N 12 от 30.06.2025

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «24» 02 2026 г. на заседании кафедры ПИ N 12 от 30.06.2026

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Разработка программно-информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № ___ «___» _____ 20___ г. на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Приобретение совокупности знаний, умений и навыков использования основных понятий, моделей и методов дискретной математики, характера мышления и ценностных ориентаций как в процессе обучения, так и в будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

– получение знаний в следующих областях: теории множеств, теории графов, оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей, методов решения задач линейного и динамического программирования;

– получение навыков применения моделей и методов и основ дискретной математики в профессиональной деятельности;

– овладение методикой построения моделей компонентов информационных систем и проверки их соответствия нормативным требованиям;

– получение опыта участия в проектных работах в области создания средств программного обеспечения, предназначенных для разработки информационных систем;

– применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, направленных на разработку программно-информационных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.3 Строит и исследует структурные, функциональные и информационные модели	***Знать:*** - основные понятия, составляющие предмет дискретной математики - основные методы математического анализа и моделирования; - систему структурных, функциональных взаимосвязей для решения общеинженерных задач; - основы теоретического и экспериментального исследования при разработке моделей информационных систем; - основные принципы естественнонаучных и общеинженерных знаний при построении информационных моделей ***Уметь:*** - строить математические модели задач предметной области; - исследовать структурные и ин-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			формационные модели; - применять стандартные методы дискретной математики для решения практических задач. ***Владеть:*** - навыками решения профессиональных задач с использованием методов математического анализа и моделирования; - понятийно-терминологическим аппаратом в области дискретной математики; - навыками анализа структурных, функциональны и информационных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
		ОПК – 1.4 Разрабатывает алгоритмы решения задач профессиональной деятельности	***Знать:*** - методы разработки различных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. ***Уметь:*** - разрабатывать различные типы схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности. ***Владеть:*** - методикой разработки и построения различных типов схем алгоритмов с использованием стандартов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками современных технологий разработки сложных схем

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
			алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности
		ОПК- 1.5 Использует законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности	***Знать:*** - основные законы математической логики, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; - системы построения и выводов логических структур естественно-научных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности. ***Уметь:*** - использовать законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности; - применять законы математической логики при проведении теоретических и экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. - истолковывать основные понятия, смысл законов логики при проведении естественно научных и общеинженерных исследований. ***Владеть:*** Навыками решения профессиональных задач с использованием методом математической логики.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина Дискретная математика с индексом Б1.О.18 входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.04 Программная инженерия, направленность (профиль) Разработка программно-информационных систем. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	12,12
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	6
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	122,88
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение в дискретную математику	Содержание дисциплины. Основные цели и задачи изучения дисциплины. Анализ современных проблем математических основ кибернетики в РФ.
2	Тема 1. Графы, основные понятия теории графов	Основы теории множеств, операции над множествами. Графы, основные определения, матрицы графов, операции над графами. Виды и типы графов: двудольные, к-дольные, сильно связные, несвязные. Мультиграфы. Разрезы и базы графа.
3	Тема 2. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре	Локальные степени вершин графа. Однородные графы. Эйлеров цикл и Эйлерова цепь в графах. Гамильтоновы циклы. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в графовой структуре. Метод ветвей и границ для решения задачи коммивояжера.
4	Тема 3. Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре	Взвешенные графы. Центр и радиус графа. Потоки в транспортной сети. Методы и алгоритмы построения и определения оптимального потока в сетевой структуре.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
5	Тема 4. Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре	Остовные деревья графа, ко-дерево графа. Деревья с минимальной взвешенных путей, m-дерево, кодирование, конкатенация. Алгоритмы Дейкстры и Флойда, и Прима, сравнительный анализ.
6	Тема 5. Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре	Потоки в транспортных сетях. Алгоритм нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре и построения кратчайших путей в сетевой структуре с циклами.
7	Тема 6. Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенных для логистических исследований.	Общая постановка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи. Открытые, закрытые транспортные задачи. Необходимое и достаточное условие для разрешения транспортной задачи. Метод аппроксимации Фогеля. Метод дифференциальных рент. Метод потенциалов.
8	Тема 7. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для нахождения рационального использования сырья и материалов и оптимальных производственных режимов	Математическая модель задачи линейного программирования. Переход от ограничений типа неравенств к ограничениям типа равенств. Схема алгоритма решения задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Требования и основные ограничения на переменные. Алгоритм и реализация Симплекс-метода.
9	Тема 8. Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, предназначенных для нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций	Построение математических моделей для задач динамического программирования. Метод динамического программирования, для нахождения оптимальных процессов управления. Общая задача оптимального управления. геометрическую: интерпретацию. Понятие фазового пространства. Основное функциональное уравнение динамического программирования (уравнение Белмана). Эффективная вычислительная процедура нахождения оптимального решения. Оценка возможностей практического применения в области автоматических систем управления.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	Введение	0,5			У1, У2	КО	ОПК-1.3
2	Тема 1. Графы, основные понятия теории графов	0,5	1		У1, У2, МУ1,	КО, ЗЛР	ОПК-1.3
3	Тема 2. Методы и алгоритмы	0,5	2		У1, У2, МУ2	КО, ЗЛР	ОПК-1.3

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
	построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре						
4	Тема 3. Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре	0,5	3		У1, У2, МУ3	КО, ЗЛР	ОПК-1.4
5	Тема 4. Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре	0,5	4		У1, У2, МУ4	КО, ЗЛР	ОПК-1.4
6	Тема 5. Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре	0,5	5		У1, У2, МУ5	КО, ЗЛР	ОПК-1.4,1.5
7	Тема 6. Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенных для логистических исследований	1	6		У1, У2, МУ6	КО, ЗЛР	ОПК-1.4,1.5
8	Тема 7. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для рационального использования сырья, материалов и оптимальных производственных режимов	1			У1, У2	КО, ЗЛР	ОПК-1.4,1.5
9	Тема 8. Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, предназначенных для нахождения оптимальных многошаговых/многоэтапных операций	1			У1, У2	КО, ЗЛР	ОПК-1.4,1.5

КО – контрольный опрос, ЗЛР-защита лабораторных работ

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Графы. Основные понятия	1
2	Нахождение гамильтонова контура минимальной длины	1
3	Нахождение максимального потока в сети	1
4	Построение минимального остовного дерева	1
5	Нахождение кратчайших путей в сетевой структуре	1
6	Методы решения специальных задач линейного программирования	1
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
	Введение	2 неделя	2
1	Графы, основные понятия теории графов	4 неделя	15
2	Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре	6 неделя	15
3	Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре	8 неделя	15
4	Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сетевой структуре	10 неделя	15
5	Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре	12 неделя	15
6	Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенных для логистических исследований	14 неделя	15
7	Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для рационального использования сырья, материалов и оптимальных производственных режимов	16 неделя	15
8	Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, предназначенных для нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций	18 неделя	15,88
Итого			122,88

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к экзамену;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и ведущими программистами Акционерного общество «Авиаавтоматика» имени В.В.Тарасова», специалистами IT-компаний Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лабораторная работа. Графы. Основные понятия и свойства	Разбор конкретных ситуаций	1
2	Лабораторная работа. Нахождение гамильтонова контура минимальной длины	Разбор конкретных ситуаций	1
3	Лабораторная работа. Нахождение максимального потока в сети	Разбор конкретных ситуаций	1
4	Лабораторная работа. Построение минимального остовного дерева	Разбор конкретных ситуаций	1
5	Лабораторная работа. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, предназначенных для рационального использования сырья и материалов и оптимальных производственных режимов	Разбор конкретных ситуаций	1
6	Лабораторная работа. Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенные для логистических исследований	Разбор конкретных ситуаций	1
Итого:			6

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в про-	Высшая математика Алгебра и геометрия Дискретная математика Физика Математическая логика и теория алгоритмов Вычислительная математика Теория вычислительных		Теория языков программирования и методы трансляции Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
фессиональной деятельности.	процессов Теория автоматов и формальных языков Методы оптимизации Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-1 начальный, основной	ОПК- 1.3 Строит и исследует структурные, функциональные и информационные модели	Знать: - основы построения и исследования структур информационных моделей. Уметь: - пользоваться документацией по вопросам проведения анализа информационных моделей. Владеть: - основными понятиями в области построения информационных моделей.	Знать: - методы построения и исследования структур информационных моделей; - основные подходы к построению функциональных моделей. Уметь: - использовать документацию по вопросам проведения анализа информационных моделей; - строить структуры моделей. Владеть: - понятийным аппаратом в области построения информационных моделей.	Знать: - методы построения и исследования структур информационных моделей; - основные подходы к построению функциональных моделей; - основные принципы построения функциональных моделей. Уметь: - использовать основную документацию по вопросам проведения анализа информационных моделей; - строить различные структуры моделей; - ориентироваться в методах построения информационных моде-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				лей. Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области построения структур информационных моделей; - навыками анализа различных функциональных моделей, являющихся объектами профессиональной деятельности.
ОПК-1 начальный, основной	ОПК-1.4 Разрабатывает алгоритмы решения задач профессиональной деятельности;	Знать: - методы разработки простых схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методы математического анализа и моделирования для разработки схем алгоритмов решения задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать простые схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: - методикой разработки основных стандартных схем	Знать: - методы разработки разветвленных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности; - методы проведения экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. Уметь: - разрабатывать разветвленные схемы алгорит-	Знать: - методы разработки сложных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - методы математического анализа и моделирования, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; - методы проведения экспериментальных исследований, базирующиеся на общеинженерных знаниях для решения задач профессиональной деятельности. Уметь:

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности.	мов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности. Владеть: - методикой разработки разветвленных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками современных технологий разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональной деятельности; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.	- разрабатывать сложные схемы алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - применять естественнонаучные и общеинженерные знания для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности; - применять методы математического анализа и моделирования для разработки алгоритмов задач профессиональной деятельности. Владеть: - методикой разработки сложных схем алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности; - навыками использования современных технологий и систем стандартов для разработки сложных схем алгоритмов, применительно к задачам профессиональ-

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				ной деятельности; - приемами анализа естественно научных и общеинженерных знаний для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности; - методами анализа информации для разработки алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-1 начальный, основной Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.5 Использует законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - основные законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности. Уметь: - использовать законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности. Владеть: - понятийным аппаратом в области законов математической логики.	Знать: - основные законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности; - системы построения логических структур общеинженерных знаний. Уметь: - использовать законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности; - применять законы математической логики для проведения	Знать: - основные законы математической логики, применяемые для решения задач профессиональной деятельности; - системы построения и выводов логических структур естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности. - основные нормативно - технические документы. Уметь:

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			теоретических исследований при решении задач профессиональной деятельности. Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области математической логики; - методами построения логических высказываний при решении задач профессиональной деятельности.	- использовать законы математической логики для решения задач профессиональной деятельности; - применять законы математической логики при проведении теоретических и экспериментальных исследований задач профессиональной деятельности. - истолковывать основные понятия, смысл законов логики при проведении естественно научных и общеинженерных исследований. Владеть: - понятийно-терминологическим аппаратом в области математической логики; - методами построения логических высказываний при решении задач профессиональной деятельности; - основными концепциями и принципами математической логики для решения

Код компетенции/ этап *(указывается название этапа из п.7.1)*	Показатели оценивания компетенций *(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)*	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
				задач профессиональной деятельности.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	ОПК-1.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	к теме 1	Согласно табл.7.2
2	Тема 1. Графы, основные понятия теории графов	ОПК-1.3	Лекция, лабораторные работы 1, 2, 3, 4 СРС	КО, ЗЛР,	МУ1 к теме 1	Согласно табл.7.2
3	Тема 2. Методы и алгоритмы построения гамильтонова контура минимальной длины в сетевой структуре	ОПК-1.3, ОПК-1.4	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 2	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ2 к теме 2	
4	Тема 3. Методы и алгоритмы определения оптимального потока в сетевой структуре	ОПК-1.4, ОПК-1.3	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 3	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ3 к теме 3	
5	Тема 4. Методы и алгоритмы построения оптимальных остовных деревьев в сете-	ОПК-1.4	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 4	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ4 к теме 4	

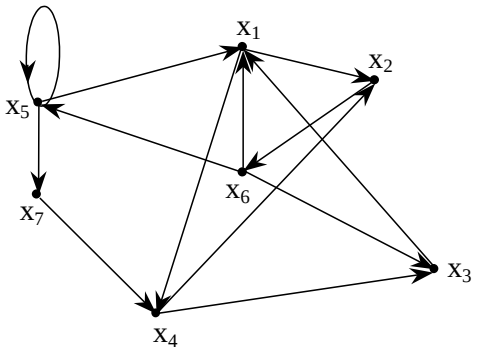
п/п	Раздел (тема) дисциплины вой структуре	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
6	Тема 5. Методы и алгоритмы нахождения и построения кратчайших путей в сетевой структуре	ОПК-1.4	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 5	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ5 к теме 5	
7	Тема 6. Методы и алгоритмы решения транспортных задач, предназначенные для логистических исследований	ОПК-1.4, ОПК-1.5	Лекция, СРС	Вопросы для устного опроса	К теме 6	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ6 к теме 6	
8	Тема 7. Методы и алгоритмы решения задач линейного программирования, для рационального использования сырья, материалов и оптимальных производственных режимов	ОПК-1.5	Лекция СРС, лабораторные работы 5,6	Вопросы для устного опроса	К теме 7	Согласно табл.7.2
				КО, ЗЛР	МУ7 к теме 7	
9	Тема 8. Методы и алгоритмы решения задач динамического программирования, для нахождения оптимальных многошаговых/ многоэтапных операций	ОПК-1.5	Лекция СРС, лабораторные работы 7,8,9	Вопросы для устного опроса	К теме 8	
				КО, ЗЛР	МУ8 к теме 8	

КО- контрольный опрос; ЗЛР –защита лабораторных работ

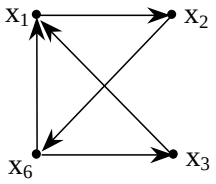
Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроляуспеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Графы. Основные понятия теории графов»

11. Является ли подграф G1 порожденным по отношению к графу G2?
а) да; б) нет.

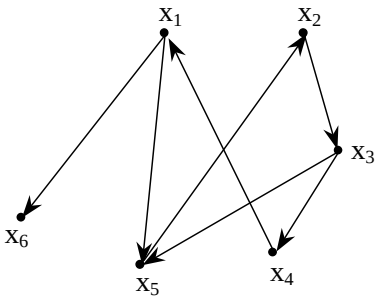


G1

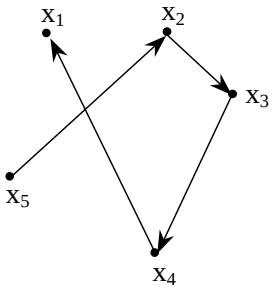


G2

2.Является ли подграф G2 частичным по отношению к графу G1?
а) нет; б) да.

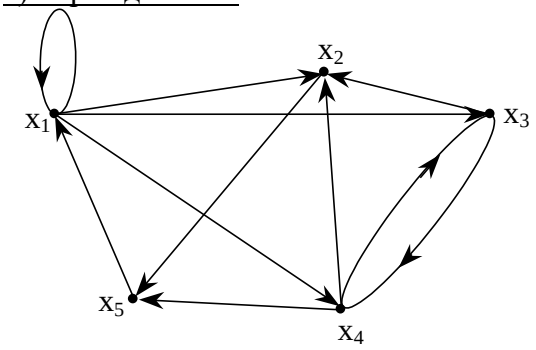


G1

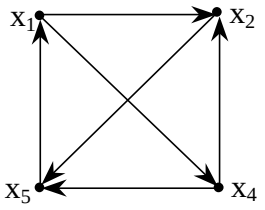


G2

3. Каким графом является подграф G2 по отношению к графу G1?
а) подграфом;
б) остовным;
в) порожденным.



G1

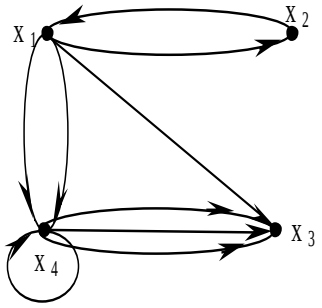


G2

4. Соответствует ли данная матрица смежности вершин графу?

а) нет;

б) да.

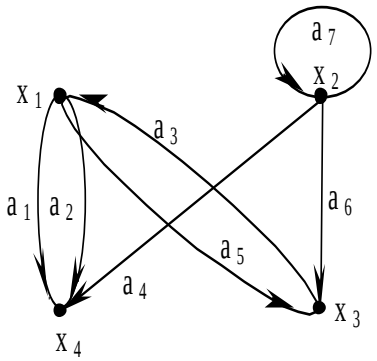


	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	0	1	1	1
x_2	1	0	0	0
x_3	0	0	0	0
x_4	0	0	1	1

5. Соответствует ли матрица инциденций графу?

а) нет;

б) да.

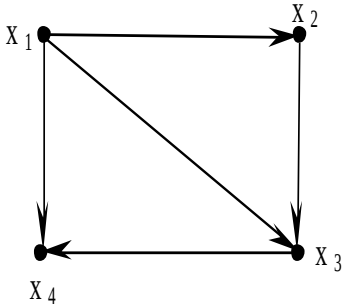


	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
x_1	1	1	-1	0	1	0	0
x_2	0	0	0	1	0	-1	0
x_3	0	0	1	0	-1	1	0
x_4	-1	-1	0	-1	0	0	0

6. Соответствует ли матрица достижимости графу?

а) да;

б) нет.

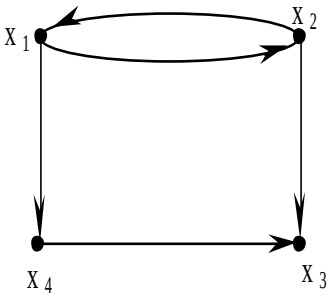


	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1	1	1	1
x_2	0	1	1	1
x_3	0	0	1	1
x_4	0	0	0	1

7. Соответствует ли матрица контрдостижимости графу?

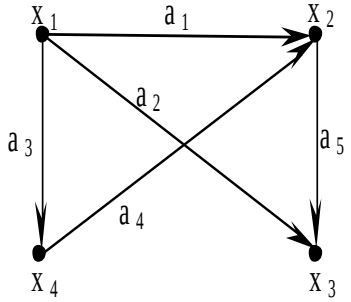
а) да;

б) нет.



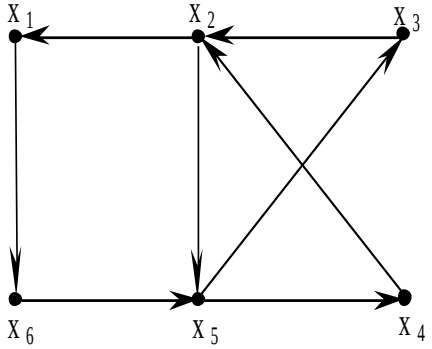
	x_1	x_2	x_3	x_4
x_1	1	1	0	0
x_2	1	1	0	0
x_3	1	1	1	1
x_4	1	1	0	1

8. Соответствует ли матрица смежности ребер графу?
а) да;
б) нет.

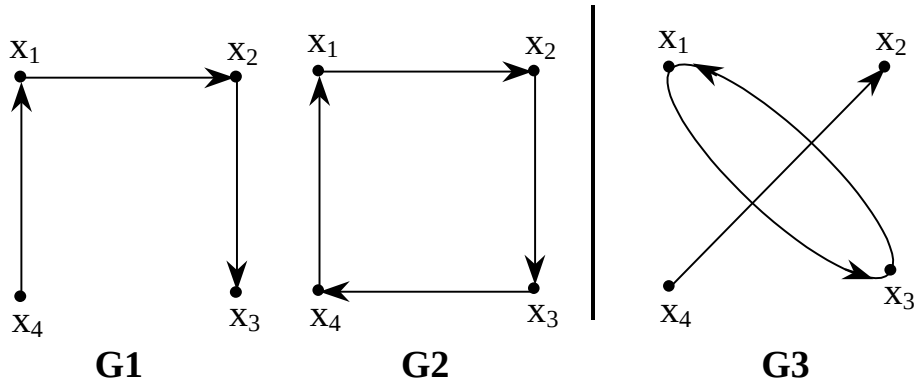


	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
a_1	0	1	1	1	1
a_2	1	0	1	0	1
a_3	1	1	0	1	0
a_4	1	0	1	0	1
a_5	1	1	0	1	0

9. Сколько контуров имеет граф?
а) 4;
б) 3;
в) 2.



10. Является ли граф G3 композицией графов G1(G2(x))?
а) да;
б) нет.



Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**

Вопросы длясобеседования по разделу (теме) 1 Графы. Основные понятия теории графов»

1. Что такое граф?
2. Перечислите способы задания графов.
3. Что называется остовным подграфом?
4. Чем отличается произвольный подграф от порожденного подграфа?
5. Приведите пример графа, содержащего эйлеров цикл.
6. Постройте граф, содержащий гамильтонов контур.
7. Определите операции, которые выполняются над графами.
8. Как определяются локальные степени вершин для ориентированного графа?
9. Какой граф называется сильно связным, привести пример.
10. Постройте несвязный граф, укажите число его компонент связности.
11. Постройте граф, содержащий базу, состоящую из двух вершин.
12. Укажите характеристики графа и их возможные применения.

Темы рефератов

1. Оптимальные деревья бинарного поиска.
2. Максимальные паросочетания в двудольных графах.
3. Совершенное паросочетание, оптимальное назначение.
4. Потоки в транспортной сети.
5. Оптимальное ветвление в графовых структурах.
6. Матроиды и «жадный» алгоритм.
7. Типы поиска, использующие дерево решений.
8. Потоки в в графовых структурах с выигрышами.
9. Сравнение методов поиска гамильтоновых циклов.
10. Размещение медиан в графе.

Полностью оценочные материалыи оценочные средства дляпроведения текущего контроля успеваемостипредставлены в УММ подисциплине.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

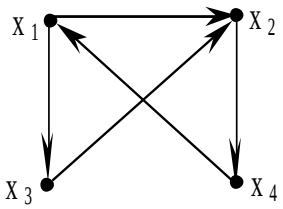
Задание в закрытой форме:

Однородный граф – это граф, у которого:

А локальные степени всех его вершин равны между собой;
Б все вершины несвязаны друг с другом;
В все ребра неориентированные;
Г все вершины связаны друг с другом.

Задание на установление правильной последовательности

Какая последовательность вершин задаёт Эйлеров цикл?
А {x2, x4, x5, x1, x4, x3, x5, x2, x3};
Б {x4, x5, x1, x4, x3, x5, x2};
В {x5, x1, x4, x3, x5, x2}.
Г {x5, x1, x4, x3, x5, x6}.
Д {x6, x1, x4, x3, x5, x2}.



Задание на установление соответствия

Контраст объекта с фоном k считается

А малым	1. При k = 0,2...0,5
Б средним	2. При k < 0,2
В большим	3. При k > 0,5

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихсяпредставлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016-2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 1 (Графы. Основные понятия)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 2 (Нахождение гамильтонова контура минимальной длины)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 (Нахождение максимального потока в сети)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4 (Построение минимального остовного дерева)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 (Нахождение кратчайших путей в сетевой структуре)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 6 (Методы решения специальных задач линейного программирования)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7 (Линейное программирование)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 8 (Метод динамического программирования)	0	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	0		4	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования в ЭИОС ЮЗГУ do.swsu.ru.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится в электронном виде в ЭИОС университета.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Дискретная математика. Алгоритмы и программы : расширенный курс / Б. Н. Иванов. – М.: Известия, 2011. - 512 с. - Текст : непосредственный.

2. Бабичева, И. В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учебное пособие / И. В. Бабичева. - 2-е изд., испр. – СПб : Лань, 2013. - 160 с. - Текст : непосредственный.

3. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Хаггарти. - Изд. 2.е, испр. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024.

4. Новиков, Ф. А. Дискретная математика [Текст] : учебник для магистров и бакалавров / Ф. А. Новиков [и др.]. – СПб.: Питер, 2011. - 384 с.

5. Брежнев, Алексей Викторович. Методы и алгоритмы оптимизации сетевых структур на основе графовых моделей : учебное пособие для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»; 09.03.03 Прикладная информатика; 09.03.04 «Программная инженерия», 09.04.04 «Программная инженерия» (профиль «Разработка информационно-вычислительных систем») / А. В. Брежнев, Е. П. Кочура, Р. А. Томакова ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 155 с. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 151 (45 назв.). - ISBN 978-5-907205-15-4. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

6. Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: Множества, отношения, функции, графы [Текст] : учебное пособие / С. В. Микони. – СПб.: Лань, 2012. - 192 с.

7. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675.

8. Васильева, А. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Васильева, И. В. Шевелева ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 128 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748.

9. Веретенников, Б. М. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. М. Веретенников, В. И. Белоусова. - Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2014. -. Ч. 1. - 2014. - 132 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013.

8.3 Перечень методических указаний

1. Графы. Основные понятия [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 21 с.

2. Нахождение гамильтонова контура минимальной длины [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 15 с.

3.Нахождение максимального потока в сети [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 10 с.

4. Построение минимального остовного дерева [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 16 с.

5. Нахождение кратчайших путей в сетевой структуре [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 10 с.

6. Методы решения специальных задач линейного программирования [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 23 с.

7. Линейное программирование [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 21 с.

8. Метод динамического программирования [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.04 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова – Курск : ЮЗГУ, 2020. - 19 с.

9. Дискретная математика [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р.А. Томакова, Курск, 2020. – 33с.

10. Правила написания реферата [Электронный ресурс] : методические рекомендации для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Р. А. Томакова, В. И. Томаков. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 16 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Периодическое издание научно-производственный журнал «Программирование». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

2. Периодическое издание – научно-практический и учебно-методический журнал «Известия Юго-Западного государственного университета». ЧЗНУЛ ЮЗГУ.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (http://www.lib.swsu.ru)
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/library)
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (http://www.biblioclub.ru)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (http://window.edu.ru/library) Образовательный математический сайт Exponenta (http://www.exponenta.ru)
5. Лаборатория компьютерной графики и мультимедиа МГУ (http://www. graphics.cs.msu.ru)
6. Образовательный сайт Life-prog (http://www.life-prog.ru)
7. Сайт библиотеки компьютерного зрения с открытым исходным кодом (http:// www.opencv.org)
8. R2010b Documentation. MATLAB. URL (http://www.mathworks.com/help/techdoc/)
9. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. URL (http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php)
10. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН – это общероссийский математический портал, предоставляющий российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. (Math-Net.Ru)
11. Видео лекции (https://www.youtube.com/channel/UCi05IS7u6O-3dLC0E9AOvDA)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Дискретная математика» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Дискретная математика»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработкустудентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепленияосвоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Дискретная сатематика» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Операционная система Windows

Пакет прикладных программ LibreOffice

Антивирус Касперского (или Avast)

В качестве языка программирования применяются C++ и Delphi.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия проводятся в учебных аудиториях кафедры программной инженерии.

Техническое оснащение:

1. Класс ПЭВМ - Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.
2. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+ .
3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60
4. Доступ в сеть Интернет.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций, тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменноотвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	заменен-ных	аннулирован-ных	новых			
1	9, 11,13-17, 26, 27					02.07.21	Протокол №12 заседания кафедры ПИ от 02.07.21 Томакова Р.А.
2				3		17.06.22	Протокол №11 заседания кафедры ПИ от 17.06.22 Томакова Р.А.