

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

С.Л. Воробьева

" 17 "



2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Дискретная математика

Квалификация _____ бакалавр

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

г. Ижевск, 2019

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

Трудоемкость освоения дисциплины (модуля) составляет 4 ЗЕТ.

По очной форме обучения:

Отчетность (семестр)		Всего учебных занятий по дисциплине (модулю) (в академических часах)	144
Экзамен(ы)	<u>3</u>		
Зачет(ы)	<u> </u>	<i>Контактная работа, в т.ч.:</i>	
Курсовой проект	<u> </u>	Лекции	<u>16</u>
Курсовая работа	<u> </u>	лабораторные	
Контрольная(ые)	<u> </u>	практические (семинарские)	<u>32</u>
работа(ы)	<u> </u>		
Реферат(ы)	<u> </u>	<i>Самостоятельная работа</i>	<u>42</u>
Эссе	<u> </u>	Экзамен(ы)	<u>54</u>
РГР	<u>3</u>	Зачет(ы)	<u> </u>

По заочной форме обучения:

Отчетность (семестр)		Всего учебных занятий по дисциплине (модулю) (в академических часах)	144
Экзамен(ы)	<u>3</u>	<i>Контактная работа, в т.ч.:</i>	
Зачет(ы)	<u> </u>	Лекции	<u>8</u>
Курсовой проект	<u> </u>	лабораторные	
Курсовая работа	<u> </u>	практические (семинарские)	<u>16</u>
Контрольная(ые)	<u> </u>		
работа(ы)	<u> </u>	<i>Самостоятельная работа</i>	<u>84</u>
Реферат(ы)	<u> </u>	Экзамен(ы)	<u>36</u>
Эссе	<u> </u>	Зачет(ы)	<u> </u>
РГР	<u>3</u>		

2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Изучение дисциплины осуществляется на русском языке.

3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Дискретная математика» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области работы с объектами, методами и алгоритмами дискретной математики, определения областей их применения и особенностей использования в процессе разработки программного обеспечения.

Задачами дисциплины являются:

- изучение различных объектов, методов и алгоритмов дискретной математики;
- формирования навыков работы с тем или иными методами и алгоритмами дискретной математики;
- получение практических навыков применения объектов, алгоритмов и методов дискретной математики в процессе разработки и конструирования программного обеспечения.

Кроме того, в результате изучения дисциплины «Дискретная математика» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигает освоения компетенций на определенном уровне их формирования.

Аннотация дисциплины представлена в приложении 1.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной)
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает определения основных объектов дискретной математики, их свойства и основные алгоритмы работы с ними. Умеет выбирать необходимые алгоритмы дискретной математики для конкретной задачи. Имеет практический опыт применения объектов и алгоритмов дискретной математики в процессе конструирования программного обеспечения.

5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

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

6.1 Распределение видов и часов занятий по семестрам

Бюджет времени с учетом семестром и видов занятий

Вид учебной работы	Количество часов в семестр по формам обучения		
	очной	очно-заочной	заочной
Семестр	3		4
Аудиторные занятия, в т.ч.:	48		24
- лекции	16		8
- лабораторные работы	-		-
- практические занятия	32		16
- семинары	-		-
Контроль самостоятельной работы	-		-
Самостоятельная работа, в т.ч.:	42		84
- проработка теоретического курса	8		20
- курсовая работа (проект)	-		-
- расчетно-графические работы	18		36
- реферат	-		-
- эссе	-		-
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям, выполнение домашнего задания	16		28
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	-		-
- самотестирование	-		-
- подготовка к зачету (включая его сдачу)	-		-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену, предэкзаменационные консультации и сдача экзамена	54		36
Итого	144		144
Вид промежуточной аттестации	Экзамен		Экзамен

6.2 Тематический план изучения дисциплины

Таблица 3

Тематический план
с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов

№	Наименование разделов, тем	Количество часов по очной/очно-заочной/заочной форме обучения				Самостоятельная работа	Всего часов
		Контактная работа					
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы			
1	Раздел 1. Основы теории множеств	4/2/-	12/6/-	-	8/16/-	24/24/-	
2	Раздел 2. Основы алгебры логики	8/4/-	12/4/-	-	8/16/-	28/24/-	
3	Раздел 3. Основы теории графов	4/2/-	8/6/-		8/16/-	20/24/-	
4	Выполнение расчетно-графической работы	-	-	-	18/36/-	18/36/-	
5	Подготовка к экзамену, предэкзаменационные консультации и сдача экзамена	-	-	-	54/36/-	54/36/-	
	Итого часов	16/8/-	32/16/-		96/120/-	144/144/-	

6.3 Теоретический курс

Таблица 4

Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
Раздел 1. Основы теории множеств
1.1 Понятие множества и способы представления. Основные операции с множествами. 1.2 Соответствия и отображения на множествах. Виды и свойства соответствий и отображений. 1.3 Отношения на множествах. Виды и свойства отношений. Отношение эквивалентности и разбиение множества. Отношения порядка, их виды и свойства. 1.4 Программное представление множеств, видя и способы представления, примеры использования
Раздел 2. Основы алгебры логики
2.1 Понятие логического значения, логической переменной, понятие логической функции. Способы представления логических функций. 2.2 Алгебраическая форма представления логических функций, понятие эквивалентности функций, эквивалентные преобразования функций, понятие логического базиса. 2.3 Понятие форм представления функций. Совершенная и минимальная форма представления логических функций. Минимизация и карта Карно. 2.4 Временные и рекуррентные логические функции. Понятие, способы представления, примеры применения. 2.5 Логические последовательные автоматы. Виды автоматов, способы представления, примеры применения.
Раздел 3. Основы теории графов
3.1 Понятие графа, способы представления графа. Виды графов и примеры применения. 3.2 Изоморфизм графов, эквивалентность графов, инварианты графа 3.3 Деревья, задача о построении минимального остовного дерева 3.4 Маршруты и цепи в графе. Задача о построении минимального пути в графе 3.5 Эйлеровы и гамильтоновы графы. Задача коммивояжера.

6.4 Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия по дисциплине «Дискретная математика» состоят в разборе задач по соответствующим разделам курса и написании контрольных работ по рассмотренным разделам. Оценка «отлично» ставится студенту если в процессе решения задач он не допускает ошибок или допускает несущественные ошибки, влияющие на правильность решения задачи. Оценка «хорошо» ставится студенту если в процессе решения задач он допускает ошибки, незначительно влияющие на правильность решения задачи. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту если в процессе решения задач он допускает ошибки, влияющие на правильность решения задачи, однако демонстрирует понимание теоретического материала и способность выбрать средства и методы дискретной математики, необходимые для решения задачи.

6.5 Лабораторный практикум

Лабораторные занятия учебным планом 09.03.03 «Прикладная информатика» не предусмотрены.

6.6 Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы

Учебным планом направления 09.03.03 «Прикладная информатика» предусмотрена расчетно-графическая работа.

Целью расчетно-графической работы является закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине, получение навыков использования объектов, методов и алгоритмов дискретной математики и их применения для разработки различных приложений.

Общий объем расчетно-графической работы должен составлять примерно 10-20 страниц (включая листинг программного кода). Правильно оформленная работа должна включать в себя:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение.
4. Основная часть.
5. Заключение.
6. Приложение (я).

Титульный лист оформляется в соответствии с требованиями локальных нормативных актов университета.

В Содержании перечисляются названия всех структурных элементов работы с указанием соответствующих страниц.

6.7 Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 5

Вопросы, изучаемые и прорабатываемые обучающимися самостоятельно

Виды СРС	Номера разделов и тем дисциплины	Сроки выполнения		
		Очная форма	Заочная форма	Очно-Заочная форма
Самостоятельная работа в процессе проработки лекционного материала по конспектам и учебной литературе	Раздел 1 темы 1.1-1.4 Раздел 2 Темы 2.1-2.5 Раздел 3 Темы 3.1-3.6	2-16 нед. 2 сем.	2-16 нед. 1 сем.	-
Самостоятельная работа в процессе подготовки к лабораторным занятиям	Раздел 1 темы 1.1-1.4 Раздел 2 Темы 2.1-2.5 Раздел 3 Темы 3.1-3.6	2-16 нед. 2 сем.	2-16 нед. 1 сем.	-
Самостоятельная работа в процессе подготовки расчетно-графической работы	Раздел 1 темы 1.1-1.4 Раздел 2 Темы 2.1-2.5 Раздел 3 Темы 3.1-3.6	8-14 нед. 2 сем.	8-14 нед. 1 сем.	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	Раздел 1 темы 1.1-1.4 Раздел 2 Темы 2.1-2.5 Раздел 3 Темы 3.1-3.6	15-16 нед. 2 сем.	15-16 нед. 1 сем.	-

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные средства представлены в Приложении.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

Дискретная математика [Электронный ресурс] : практикум / И. А. Сурикова, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова .— Ярославль : ЯрГУ, 2010 .— 79 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/237821>

Рогова, Н.В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики, Н.В. Рогова .— Самара : ИУНЛ ПГУ-ТИ, 2017 .— 143 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/641689>

Дополнительная литература:

Бережной, В. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие (курс лекций). Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Бакалавриат / А. В. Шапошников, В. В. Бережной .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2016 .— 200 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/622820>

10 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Федеральный портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При подготовке к лекции студент может, используя рабочую программу дисциплины, уяснить тему лекции и вопросы, которые будет раскрывать преподаватель при изучении дисциплины. Преподаватель раскрывает наиболее важные, принципиальные вопросы каждой темы, способствующие пониманию логики построения курса, структуры и содержания основных понятий, категорий дискретной математики, особенностей инструментов и технологий. В конце лекции преподаватель, как правило, формулирует задание для самостоятельной работы студента: изучение определенных разделов учебника, дополнительной литературы, которые позволят студенту углубить понимание темы и подготовиться выполнению практических работ.

Практические занятия проводятся в соответствии с рабочей программой (раздел 6.4) при последовательном изучении тем дисциплины и представляют собой выполнение обучаемыми набора задач предметной области с целью выработки у них навыков их решения. Перед проведением практического занятия по решению задач преподаватель информирует студентов о теме занятия, сообщает о целях и задачах проведения практического занятия, порядке его проведения и критериях оценки результатов работы. Особое внимание при этом студентам следует обратить на особенности работы с теми или иными технологиями и инструментами, необходимыми для решения задач по указанной преподавателем теме занятия.

На лабораторном занятии студентам выдаются (по вариантам) задания на его выполнение. При необходимости преподаватель отвечает на вопросы, помогает разобраться с нюансами инструментов или технологий. После выполнения происходит демонстрация студентом своей работы и беседа с преподавателем. В случае необходимости преподаватель может давать небольшие задания на доработку, если в процессе собеседования останутся какие-то вопросы или исходное задание будет выполнено не в полном объеме по истечению срока.

Самостоятельная работа является необходимой и обязательной для каждого обучающегося, ее объем по курсу «Дискретная математика» определяется данной рабочей программой дисциплины. Самостоятельная работа – это изучение без участия преподавателя отдельных тем (вопросов темы), рекомендованных в рабочей программе по данной дисциплине. Главная задача самостоятельной работы – развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа студентов делится на два вида: ауди-

торную; внеаудиторную. Видами самостоятельной работы студента в аудиторное время являются: решение задач в рамках практических занятий, участие студента в собеседованиях и т.д. Аудиторная самостоятельная работа студентов организуется и проходит под контролем преподавателя, предполагает выдачу студентам групповых или индивидуальных заданий и самостоятельное выполнение их студентами под методическим и организационным руководством преподавателя. Внеаудиторная работа студента включает: изучение справочной, учебной основной и дополнительной литературы в соответствии с рекомендациями в рабочей программе по данной дисциплине; выполнение расчетно-графической работы.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус Касперского; Adobe Reader X; Microsoft Office
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Microsoft Windows XP и выше; Архиватор 7-Zip; Антивирус Касперского; Adobe Reader; Microsoft Office

13 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор, экран, компьютер)
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет (Wi-Fi)

Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы, используемые для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в таблице П1.

Таблица П1

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Наименование оценочного средства*
1	ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Тест, собеседование по практическим работам, расчетно-графическая работа, экзамен

* Тест, собеседование по практических (семинарским) занятиям, собеседование по лабораторным работам, курсовое проектирование, реферат, РГР и т.п., зачет, зачет с оценкой, экзамен

П.2.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

При изучении дисциплин студент осваивает компетенции ОПК-1 на этапе указанном в п.3 характеристики образовательной программы.

П.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание их шкал оценивания

Тест

В ходе тестирования студенту дается 10 вопросов. Шкала оценивания имеет вид (таблица П2)

Таблица П2

Шкала и критерии оценивания собеседования по семинарским занятиям

Оценка	Критерии
Отлично	Студент правильно ответил не менее чем на 9 из 10 вопросов
Хорошо	Студент правильно ответил не менее чем на 8 из 10 вопросов
Удовлетворительно	Студент правильно ответил не менее чем на 6 из 10 вопросов
Неудовлетворительно	Студент правильно ответил менее чем на 6 из 10 вопросов

Собеседование по практическим работам

Собеседование по выполнению практических работ осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных объектов, методов и алгоритмов дискретной математики и использование этих знаний при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученных знаний. Каждое практическое занятие студент выполняет задачу по конкретной теме. Общее число лабораторных занятий – 4. Шкала оценивания имеет вид (таблица П3)

Таблица П3

Шкала и критерии оценивания решения задач на лабораторных занятиях

Оценка	Критерии
Отлично	Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, дает правильный алгоритм решения, в конце занятия студент выдает безошибочное решение и правильный ответ на поставленную задачу.
Хорошо	Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, в конце занятия студент

	выдает правильный ответ на поставленную задачу. Решение может содержать ошибки, не влияющие на правильность ответа.
Удовлетворительно	Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя, в конце занятия студент выдает частично правильное решение или правильное решение, но не доведённое до конца.
Неудовлетворительно	Студент в конце занятия не выдает хоть сколько-нибудь правильного решения, некорректно отвечает на дополнительные вопросы.

Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа является самостоятельной формой промежуточной аттестации и учитывается при выставлении итоговой аттестации студенту.

При проведении защиты расчетно-графической работы студенту задается 4-7 вопросов, обсуждение работы на этапе оценивания и защиты расчетно-графической работы осуществляется по критериям, представленным в таблице 13. Шкала оценивания имеет вид (таблица П6)

Таблица П6

Шкала и критерии выполнения и защиты расчетно-графической работы

Оценка	Критерии
Отлично	Выставляется при выполнении работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил, с небольшими незначительными погрешностями; студент свободно владеет теоретическим материалом; работа сдана в срок; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.
Хорошо	Выставляется при выполнении работы в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его при практическом исследовании; работа сдана в срок; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.
Удовлетворительно	Выставляется при выполнении работы в полном объеме, работа оформлена с соблюдением установленных правил; работа сдана не в срок; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.
Неудовлетворительно	Выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или не отвечает на них.

Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится в форме решения практических задач по билетам, а также ответа на теоретические вопросы. Билет содержит два теоретических вопроса и практическое задание (задачу) для контроля освоения умений и навыков всех запланированных в ходе изучения дисциплины компетенций. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Кроме того, при выставлении оценки по дисциплине учитывается работа студента в течение семестра:

Результаты практических работ – 20% при текущей аттестации

Результаты выполнения и защиты расчетно-графической работы – 30% при текущей аттестации

Результаты при промежуточной аттестации (экзамен) – 50%

Шкала и критерии оценивания экзамена	
Оценка	Критерии
Отлично	Выставляется обучающемуся, если студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно логично и стройно его излагает, а также выполнил в полном объеме практическое задание и способен обосновать свои решения
Хорошо	Выставляется обучающемуся, если студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, выполнил практическое задание не в полном объеме (не менее $\frac{3}{4}$) либо в полном объеме, но с несущественными погрешностями и ошибками
Удовлетворительно	выставляется обучающемуся, если студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности; выполнил практическое задание не в полном объеме (не менее $\frac{1}{2}$) либо в полном объеме, но с существенными погрешностями и ошибками
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не справился с выполнением практического задания

П.2.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Тесты
ОПК-1**

1. Неупорядоченная совокупность однородных различных элементов называется
 - 1.1 Множеством
 - 1.2 Функцией
 - 1.3 Кортежем
 2. Различие между кортежем и множеством состоит в
 - 2.1 Упорядоченности элементов кортежа
 - 2.2 Неразличимости элементов множества
 - 2.3 Разнородности элементов множества
 3. Какой из способов представления не может задать бесконечное множество
 - 3.1 Перечисление элементов
 - 3.2 Характеристическая функция
 - 3.3 Генератор элементов
 4. Каким из свойств не обладает отношение эквивалентности
 - 4.1 Детерминизмом
 - 4.2 Транзитивностью
 - 4.3 Рефлексивностью
 5. Графы с точки зрения эквивалентности рассматриваются до
 - 5.1 Изоморфизма
 - 5.2 Импрессионизма
 - 5.3 Транзитивности
 - 5.4 Упорядоченности
 6. Численная характеристика, одинаковая для всех изоморфных графов, называется
 - 6.1 Инвариантом
 - 6.2 Поливариантом
 - 6.3 Вариацией

7. Граф, в котором существует цикл, проходящий 1 раз через каждую вершину, называется
 - 7.1 **Гамильтоновым**
 - 7.2 Эйлеровым
 - 7.3 Остовным деревом
 - 7.4 Подграфом
 8. Граф, в котором существует цикл, проходящий строго 1 раз через каждое ребро, называется
 - 8.1 **Эйлеровым**
 - 8.2 Гамильтоновым
 - 8.3 Остовным подграфом
 9. Остовное дерево графа характеризуется
 - 9.1 **Минимальной суммарной длиной рёбер**
 - 9.2 Минимальным количеством вершин
 - 9.3 Минимальным количеством циклов в графе
 10. Псевдограф содержит в своём составе
 - 10.1 **Рёбра-петли**
 - 10.2 Множества одинаковых рёбер
 - 10.3 Вершины - подграфы
 - 10.4 Гипердуги
1. Укажите свойства, которым должны удовлетворять элементы множества:
 - 1.1 **Однородность**
 - 1.2 **Различимость**
 - 1.3 Упорядоченность
 - 1.4 Стохастичность
 2. Операция, определяющая элементы, принадлежащие обоим исходным множествам, называется
 - 2.1 **Объединение**
 - 2.2 Пересечение
 - 2.3 Разность
 3. Множество, содержащее все возможные элементы множества, называется
 - 3.1 **Универсальным**
 - 3.2 Модальным
 - 3.3 Обзорным
 4. Операция, определяющая элементы, принадлежащие одновременно обоим исходным множествам, называется
 - 4.1 Объединение
 - 4.2 **Пересечение**
 - 4.3 Разность
 5. Операция, определяющая элементы, принадлежащие первому исходному множеству и не принадлежащие второму исходному множеству, называется
 - 5.1 Объединение
 - 5.2 Пересечение
 - 5.3 **Разность**
 6. Соответствие, полностью определённое на множестве-источнике, называется
 - 6.1 **Отображение**
 - 6.2 Инъекция
 - 6.3 Биекция
 7. Особый вид соответствий, задаваемых на одном множестве, называется
 - 7.1 **Отношение**
 - 7.2 Отображение
 - 7.3 Соотношение

8. Какое из данных отношений не является отношением порядка
 - 8.1 Эквивалентности**
 - 8.2 Доминирования
 - 8.3 Строгого порядка
9. Каким из свойств не обладает отношение строго порядка
 - 9.1 Рефлексивность**
 - 9.2 Антисимметричность
 - 9.3 Транзитивность
10. Каким из свойств не обладает отношение доминирования
 - 10.1 Транзитивность**
 - 10.2 Антисимметричность
 - 10.3 Антирефлексивность

Вопросы для собеседования по практическим работам

Контрольные вопросы к практической работе №1

1. Дайте определение множества.
2. Основные способы представления множества.
3. Дайте определение соответствия и отображения множеств и укажите разницу между этими объектами.
4. Дайте определение отношения и приведите основные свойства отношений
5. Перечислите отношения порядка и свойства, которыми они обладают.

Контрольные вопросы к практической работе №2

1. Дайте определение логической функции и приведите способы её представления.
2. Что такое базис логической функции и какие виды базиса известны.
3. В чём разница между совершенной формой представления логической функции и минимальной.
4. Что такое дизъюнктивная и конъюнктивная форма представления логической функции
5. Основные логические функции и эквивалентные преобразования логических функций.

Контрольные вопросы к практической работе №3

3. Что такое минимальная форма представления логической функции?
4. Алгоритм построения и заполнения карты Карно
5. Операция склейки для ячеек карты Карно
6. Геометрическое представление логической функции
7. Синтез логической схемы в заданном базисе.

Контрольные вопросы к практической работе №4

1. Определение графа и основные способы его представления
2. Остовное дерево минимального веса и задача о проведении дорог
3. Задача коммивояжера и метод ветвей и границ
4. Задача построения кратчайшего пути в графе с рёбрами произвольной длины.
5. Раскраска графа, виды раскраски, хроматическое число графа и хроматический многочлен графа.

Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа это проектно-аналитическая работа, целью которой является формирование и развитие навыков самостоятельного анализа поставленной задачи; систематизация, закрепление и творческое использование теоретических знаний по направлению обучения; приобретение опыта научно-исследовательской работы; развитие

навыков и умений изложения своих мыслей, использования терминологии, аргументации своих выводов и предложений; повышение культуры оформления научного и справочного материала; проведение экспериментов.

Для написания расчетно-графической работы студенту выдается задание, содержащее 3 задачи по темам, изучаемым в рамках курса. Объем работы не должен превышать 10–20 страниц, выполненных машинописным способом.

Требования, предъявляемые к расчетно-графической работе:

- самостоятельная реализация алгоритмов;
- иметь конкретные самостоятельные предположения по методике работы;
- четко и грамотно излагать и правильно оформлять работу в целом;
- отвечать основным правилам оформления расчетно-графических работ;

Содержание расчетно-графической работы определяется характером темы, но, как правило, состоит из введения, основной части и заключения.

Во введении работы приводится описание предметной области поставленных задач. В основной части приводится решение поставленных задач с теоретическим объяснением выполняемых действия и обоснованием выбора алгоритмов и методов решения. В заключении следует сделать общие выводы и кратко изложить полученные результаты.

Защита расчетно-графической работы состоит из краткого изложения студентом основных положений работы, ответов на заданные вопросы.

Перечень контрольных вопросов к экзамену

Теория множеств

1. Теория множеств. Основные понятия и определения. Способы задания множеств. Универсум и пустое множество.
2. Основные операции над множествами и их свойства.
3. Операция «Разность» множеств и ее свойства. Операция «Симметрическая разность» множеств и ее свойства.
4. Прямое произведение множеств. Булеан множества. Мощность булеана.
5. Отображения. Свойства отображений. Соответствия. Способы задания, операции. Ядро соответствия.
6. Функции. Функционалы. Операторы.
7. Отношения. Виды и свойства отношений.
8. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности и разбиение множества.
9. Отношения порядка. Отношение доминирования.

Алгебра логики

10. Высказывания. Логические переменные и функции. Способы представления булевых функций.
11. Логические операции. Булевы функции n -переменных.
12. Свойства элементарных функций. Конъюнкция. Дизъюнкция. Отрицание.
13. Свойства элементарных функций. Сложение по модулю 2, импликация.
14. Свойства элементарных функций. Функция Шеффера, Функция Пирса.
15. Аналитическое представление функций алгебры логики. Понятие терма. Теорема о представлении функций алгебры логики в аналитическом виде
16. Представление функций алгебры логики в аналитическом виде. Совершенные нормальные формы.
17. Процедура получения совершенных нормальных форм представления логической функции по таблице истинности.
18. Разложение булевой функции по n переменным. Методы разложения.
19. Понятие базиса представления логических функций. Приведение логической функции к заданному базису.
20. Геометрическое представление логических функций. Минимизация булевых функций при помощи карты Карно.

21. Анализ и синтез логических моделей.
22. Синтез логических схем с несколькими выходами методом каскадов.
23. Классический метод синтеза логических схем с несколькими выходами.
24. Понятие временной логической функции.
25. Рекуррентная логическая функция.
26. Последовательные автоматы

Теория графов

27. Теория графов. Основные определения. Теорема о сумме степеней вершин графа. Теорема о числе нечетных вершин графа.
28. Понятие смежности. Множества смежности. Изоморфизм графов.
29. Способы представления графов.
30. Понятия - дополнение графа, подграф, частичный граф, путь в графе, цепь в графе.
31. Маршруты, цепи, циклы в графе. Связность графа. Деревья.
32. Расстояние между вершинами графа. Ярусы, диаметр, эксцентриситет и центр графа.
33. Задача о Кенигсбергских мостах. Эйлеров граф, эйлеров цикл. Построение эйлерова цикла. Условия существования
34. Гамильтонов граф, гамильтонов цикл. Понятие гамильтонова цикла. Условия существования.
35. Задача коммивояжера, Метод ветвей и границ.
36. Задача о кратчайшем пути. Кратчайший путь в графе с ребрами единичной и произвольной длины.
37. Задача о проведении дорог. Алгоритм Штейнгауза. Алгоритм Краскала.
38. Планарные графы. Укладка графа. Теорема о укладке графа в 3-х мерном пространстве. Планарность графов и свойства планарных графов.
39. Алгоритм укладки планарного графа.
40. Род и толщина графа. Раскраска графа. Хроматический многочлен графа.

П.2.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценка знаний, умений, навыков может быть выражена в параметрах:

- «очень высокая», «высокая», соответствующая академической оценке «отлично»;
- «достаточно высокая», «выше средней», соответствующая академической оценке «хорошо»;
- «средняя», «ниже средней», «низкая», соответствующая академической оценке «удовлетворительно»;
- «очень низкая», «примитивная», соответствующая академической оценке «неудовлетворительно».

Критерии оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов;
- умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;
- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;
- умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;

- умение соблюдать заданную форму изложения (доклад, эссе, другое);
- умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);
- умение пользоваться нормативными документами;
- умение создавать и применять документы, связанные с профессиональной деятельностью;
- умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;
- умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники;
- умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;
- умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;
- умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.

Критерии оценки компетенций:

- знание возможностей различных алгоритмов и методов дискретной математики;
- знание способов работы с теми или иными объектами дискретной математики;
- знание возможностей основных инструментов дискретной математики;
- умение использовать различные алгоритмы дискретной математики;
- умение осуществлять подбор объектов, методов и алгоритмов дискретной математики для написания эффективно работающих приложений;
- владение навыками работы с различными алгоритмами дискретной математики;
- владение навыками работы с различными объектами и методами дискретной математики.

Средства оценивания для контроля

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Для повышения объективности оценки собеседование может проводиться группой преподавателей/экспертов. Критерии оценки результатов собеседования зависят от того, каковы цели поставлены перед ним и, соответственно, бывают разных видов:

Тест - набор вопросов, как с вариантами ответа так и без них, .

Практическая работа - работа обучающегося с целью формирования у обучаемых умений и навыков профессиональной практической работы. Результаты работы оформляются в виде отчёта и содержат решение профессиональной задачи и составление профессионального суждения о полученных результатах работы в виде выводов.

Расчетно-графическая работа является важным средством обучения и оценивания образовательных результатов. Выполнение данной работы требует не только знаний, но и многих умений, являющихся компонентами как профессиональных, так и общекультурных компетенций (самоорганизации, умений работать с информацией (в том числе, когнитивных умений анализировать, обобщать, синтезировать новую информацию), работать сообща, оценивать, рефлексировать).

Экзамен – процедура, проводимая по установленным правилам для оценки чьих либо знаний, умений, компетенций по какому-либо учебному предмету, модулю и т.д. Процедура проведения экзамена может быть организована по-разному.

Традиционный экзамен предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Компетентностный подход ориентирует на то, чтобы экзамен обязательно включал деятельностный компонент в виде задачи/ситуации/кейса для решения.

Перечень информационных ресурсов, справочных систем и современных профессиональных баз данных, к которым обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

8. Справочная система СПС Консультант+
9. База ГОСТы и СанПиНы <https://standartgost.ru/>
10. База СНИПы. Нормативно-техническая документация <http://snipov.net/>
11. Федеральный портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>
12. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
13. РГБ фонд диссертаций <http://diss.rsl.ru/>
14. Энциклопедия <http://encyclopaedia.bigal.ru>