

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ



«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по УМР

Е.Н. Бралгина
«23» марта 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.Д8 Дискретная математика



Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения - очная

Утверждена на заседании кафедры «Информационных и инженерных технологий»	Протокол № 7 от 14.03.23		Заведующий кафедрой О.В. Мамрыкин
Утверждена на заседании научно-методического совета	Протокол №3 от 21.03.23		Председатель Бралгина Е.Н.

Воткинск 2023г.


Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Виноградова М.Н.	Старший преподаватель	mnvinogradova@mail.ru

Экспертиза рабочей программы

<i>Первый уровень</i> (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
<i>Выписка из решения</i>	

<i>Второй уровень</i> (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
	№7 от 14. 03.23	
<i>Выписка из решения</i>		

<i>Третий уровень</i> (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№3 от 21.03.23	
<i>Выписка из решения</i>		

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы.....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю).....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	23
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	27
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	27

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017г., № 922

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины Дискретная математика является ознакомление студентов с понятийным аппаратом, языком, методами, моделями и алгоритмами дискретной математики, широко применяемыми в практике проектирования автоматизированных систем управления, обработки информации и конструирования средств вычислительной техники, а также получение практических навыков по использованию методов, моделей и алгоритмов для решения задач обработки информации. Вместе с другими дисциплинами изучение материалов курса должно способствовать становлению профессионального уровня подготовки бакалавра по направлению «Прикладная информатика».

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Изучение основных принципов дискретной математики.
- Получение теоретических знаний в области дискретной математики.
- Применение знаний к решению практических задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть ООП Прикладная информатика, формируемая участниками образовательных отношений ООП бакалавриата.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения школьного курса математики и информатики. Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении следующих дисциплин: «Алгоритмизация и про-

граммирование», «Исследование операций и методы оптимизации», «Логика» и могут быть полезны при написании выпускных квалификационных работ

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной (модулем) компетенции.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Способен: Правильно ставить задачу, выделять ее базовые составляющие, подбирать логически правильные способы ее решения.	Уровень 2, 3
	УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Способен: определять необходимые способы записи, алгоритмы, требуемую для решения поставленной задачи	Уровень 2, 3
	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Способен на самообучение и саморазвитие, искать нужную информацию в литературе и интернет-источниках	Уровень 1, 2, 3
	УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргумен-	Способен знать основы теории алгоритмов и получить практические навыки по выявлению алгоритмически неразрешимых, легко и трудно	Уровень 2, 3

	тирует свои выводы и точку зрения	разрешимых проблем, оценки мер сложности алгоритмов;	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает основы математики, физики и информатики	Способен: - владеть и свободно оперировать терминологией алгебры логики, логики предикатов, теории алгоритмов, употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;	Уровень 2, 3
	ОПК-1.2 Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общинженерных знаний	Способен: - записывать и формулировать решение стандартных профессиональных задач с применением приемов, алгоритмов дискретной математики	Уровень 2, 3
	ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности	Способен применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности	Уровень 2, 3
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-7.1 Осваивает современные языки программирования и программные среды для разработки программ, пригодных для практического применения	Способен знать: теоретические и методические основы исчисления высказываний и исчисления предикатов, теории алгоритмов	Уровень 1, 2, 3
	ОПК-7.2 Применяет языки программирования, современные программные среды для разработки и сопровождения программ, пригодных для практического приме-	Способен обоснованно выбирать и реализовывать различные методы и алгоритмы к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	Уровень 2, 3

	ния		
	ОПК-7.3 Использует навыки алгоритмизации, программирования, отладки и тестирования информационных систем	Способен использовать навыки алгоритмизации для решения поставленных задач	Уровень 2, 3

*Уровень 1 (**повышенный**) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «**отлично**» при оценивании освоенности компетенции.

Уровень 2 (базовый**) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «**хорошо**» при оценивании освоенности компетенции.

***Уровень 3 (**пороговый**) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «**удовлетворительно**» при оценивании освоенности компетенции.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения*
Общая трудоемкость, з.е./часов	4 /144	4/144
Контактная работа (всего), часов		
Аудиторная:		
Лекции	30	6
Практические занятия	40	10
Лабораторные занятия		
Групповые и индивидуальные консультации		
Контрольная работа	+	+
Зачет/ <u>экзамен</u>	Экзамен 2 сем	Экзамен 2 сем
Внеаудиторная:		
Индивидуальные консультации		
иные формы		
В ЭИОС:		
Лекции		
Практические занятия		
Групповые и индивидуальные консультации		
Самостоятельная работа (всего), з.е./часов	43	115
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Подготовка и написание курсовой работы		

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

Очная форма:

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
Семестр 2									
	Раздел 1 Теория графов		10	10		1	10	Проверка выполненных заданий	
1.	Графы. Простейшие свойства графов. Пути и цепи. Циклы и связность. Орграфы								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
2.	Инцидентность и смежность в графах, матрицы								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
3.	Деревья и их свойства.								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
4.	Геометрическое представление графов.								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Раздел 2 Логика высказываний		6	8		1	10	Проверка выполненных заданий	
	Подраздел Алгебра высказываний								
5.	Логические операции								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
6.	Правила записи сложных формул								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
7.	Законы алгебры высказываний								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
8.	Эквивалентные преобразования формул								УК-1, ОПК-1, ОПК-7

9.	Нормальные формы формул							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Подраздел Исчисление высказываний							
10.	Интерпретация формул							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
11.	Аксиомы исчисления высказываний							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
12.	Метод дедуктивного вывода							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
13.	Метод резолюции							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Раздел 3 Логика предикатов	6	8		1	10	Проверка выполненных заданий	УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Подраздел Алгебра предикатов							
14.	Логические операции							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
15.	Правила записи сложных формул							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
16.	Законы алгебры предикатов							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
17.	Эквивалентные преобразования							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
18.	Предварённая нормальная форма							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
19.	Сколемовская стандартная форма							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Подраздел Исчисление предикатов							
20.	Интерпретация формул							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
21.	Аксиомы исчисления предикатов							УК-1, ОПК-1, ОПК-7

22.	Правила унификации предикатов							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
23.	Метод дедуктивного вывода							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
24.	Метод резолюции							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Раздел 4 Булевы функции	4	8		1	10	Проверка выполненных заданий	
25.	Булевы функции от одной и двух переменных							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
26.	Основные эквивалентности							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
27.	Нормальные формы							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
28.	О минимизации ДНФ							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
29.	Полные классы							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
30.	Замкнутые классы							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
31.	Некоторые свойства введенных классов							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
32.	Теорема Поста							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Раздел 5. Элементы теории алгоритмов	4	6			3	Проверка выполненных заданий	
33.	Интуитивное представление об алгоритмах							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
34.	Машины Тьюринга							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
35.	Рекурсивные функции							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
36.	Нормальные алгоритмы Маркова							УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	ИТОГО:	30	40			43		
Форма промежуточной аттестации – экзамен – 2 семестр.								

Заочная форма:

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
Семестр 2									
	Раздел 1 Теория графов		1	2		1	25	Проверка выполненных заданий	
1.	Графы. Простейшие свойства графов. Пути и цепи. Циклы и связность. Орграфы								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
2.	Инцидентность и смежность в графах, матрицы								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
3.	Деревья и их свойства.								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
4.	Геометрическое представление графов.								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Раздел 2 Логика высказываний		2	2		1	30	Проверка выполненных заданий	
	Подраздел Алгебра высказываний								
5.	Логические операции								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
6.	Правила записи сложных формул								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
7.	Законы алгебры высказываний								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
8.	Эквивалентные преобразования формул								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
9.	Нормальные формы формул								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Подраздел Исчисление высказываний								

10.	Интерпретация формул								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
11.	Аксиомы исчисления высказываний								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
12.	Метод дедуктивного вывода								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
13.	Метод резолюции								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Раздел 3 Логика предикатов	1	2		1	20	Проверка выполненных заданий		УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Подраздел Алгебра предикатов								
14.	Логические операции								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
15.	Правила записи сложных формул								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
16.	Законы алгебры предикатов								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
17.	Эквивалентные преобразования								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
18.	Предварённая нормальная форма								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
19.	Сколемовская стандартная форма								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Подраздел Исчисление предикатов								
20.	Интерпретация формул								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
21.	Аксиомы исчисления предикатов								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
22.	Правила унификации предикатов								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
23.	Метод дедуктивного вывода								УК-1, ОПК-1, ОПК-7

24.	Метод резолюции								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Раздел 4 Булевы функции	1	2			1	20	Проверка выполненных заданий	
25.	Булевы функции от одной и двух переменных								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
26.	Основные эквивалентности								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
27.	Нормальные формы								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
28.	О минимизации ДНФ								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
29.	Полные классы								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
30.	Замкнутые классы								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
31.	Некоторые свойства введенных классов								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
32.	Теорема Поста								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	Раздел 5. Элементы теории алгоритмов	1	2				20	Проверка выполненных заданий	
33.	Интуитивное представление об алгоритмах								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
34.	Машины Тьюринга								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
35.	Рекурсивные функции								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
36.	Нормальные алгоритмы Маркова								УК-1, ОПК-1, ОПК-7
	ИТОГО:	6	10				115		
Форма промежуточной аттестации – экзамен – 2 семестр.									

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Структура СРС

Код индикатора формируемой компетенции*	Тема*	Вид	Форма	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
УК-1, ОПК-1, ОПК-7	Графы. Простейшие свойства графов. Пути и цепи. Циклы и связ-	решение задач; подготовка к самостоятельным работам	СРС без участия преподавателя	10	1,2,3

		ность. Орграфы Инцидентность и смежность в графах, матрицы Деревья и их свойства. Геометрическое представление графов				
УК-1, ОПК-7	ОПК-1,	Логические операции Законы алгебры высказываний Эквивалентные преобразования формул Нормальные формы формул	решение задач; подготовка к самостоятельным работам	СРС без уча- стия препода- вателя	5	1,2,3
УК-1, ОПК-7	ОПК-1,	Метод дедук- тивного вывода Метод резолю- ции	решение задач; подготовка к самостоятельным работам	СРС без уча- стия препода- вателя	5	1,2,3
УК-1, ОПК-7	ОПК-1,	Законы алгебры предикатов Эквивалентные преобразования Предварённая нормальная форма Сколемовская стандартная форма	решение задач; подготовка к самостоятельным работам	СРС без уча- стия препода- вателя	5	1,2,3
УК-1, ОПК-7	ОПК-1,	Аксиомы исчис- ления предика- тов Правила унифи- кации предика- тов Метод дедук- тивного вывода Метод резолю- ции	решение задач; подготовка к самостоятельным работам	СРС без уча- стия препода- вателя	5	1,2,3
УК-1, ОПК-7	ОПК-1,	Булевы функции от одной и двух переменных Основные экви- валентности Нормальные формы О минимизации ДНФ	решение задач; подготовка к самостоятельным работам	СРС без уча- стия препода- вателя	10	
УК-1, ОПК-7	ОПК-1,	Машины Тьюринга Рекурсивные функции Нормальные алгоритмы Мар- кова	Подготовка до- кладов	СРС без уча- стия препода- вателя	3	1,2,3

Содержание СРС (по выбору преподавателя):

Решение задач по темам

Графы. Простейшие свойства графов. Пути и цепи. Циклы и связность. Орграфы
Инцидентность и смежность в графах, матрицы
Деревья и их свойства.
Геометрическое представление графов
Логические операции
Законы алгебры высказываний
Эквивалентные преобразования формул
Нормальные формы формул
Метод дедуктивного вывода
Метод резолюции
Законы алгебры предикатов
Эквивалентные преобразования
Предварённая нормальная форма
Сколёмовская стандартная форма
Аксиомы исчисления предикатов
Правила унификации предикатов
Метод дедуктивного вывода
Метод резолюции
Булевы функции от одной и двух переменных
Основные эквивалентности
Нормальные формы
Минимизация ДНФ

Доклады на темы:

Машины Тьюринга
Рекурсивные функции
Нормальные алгоритмы Маркова

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) осуществляется в виде проверки выполнения практических занятий, тестов и контрольной работы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета.

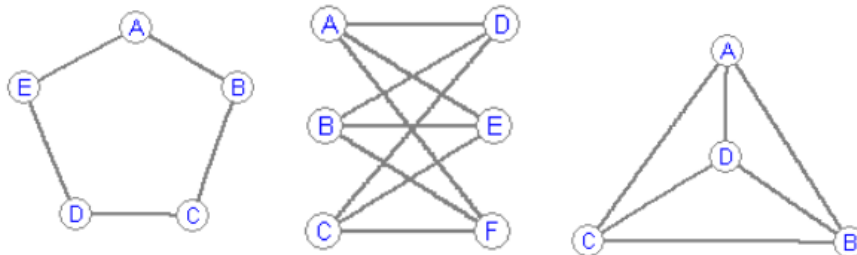
Оценочные средства по дисциплине

Примерные задания для контрольной/самостоятельной работы:

Самостоятельная работа. Теория графов

Вариант 1

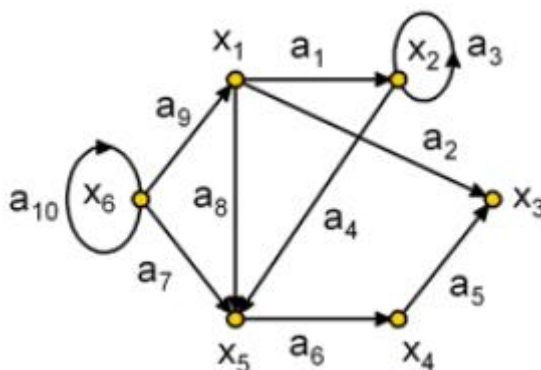
Задание 1. Раскрасьте вершины графа в минимальное количество цветов так, чтобы смежные вершины получали бы разные цвета. Для каждого графа укажите минимальное количество используемых цветов.



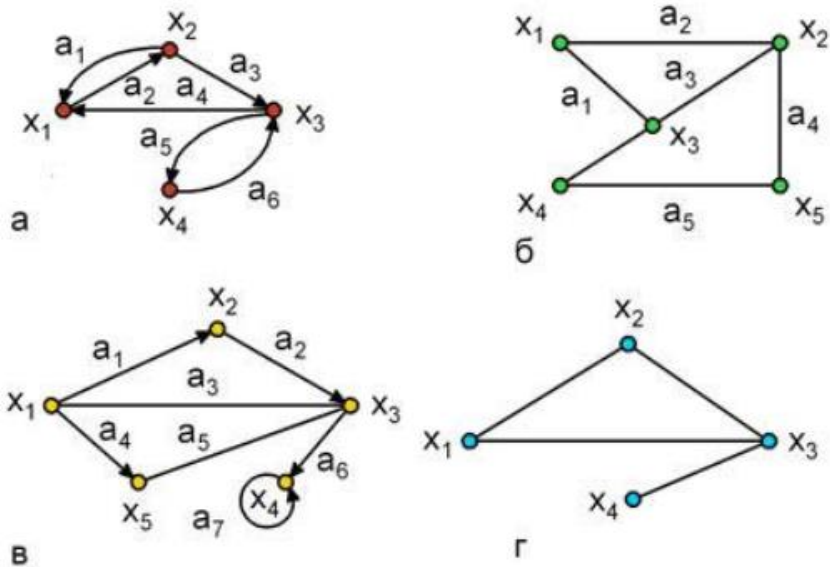
Задание 2. В стране Озёрная 7 озер, соединенных между собой 10 непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов? Нарисуйте получившийся граф.

Задание 3. Ориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ задан списком дуг $\{(1, 6), (2, 1), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (3, 2), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (6, 4), (6, 5)\}$. Построить реализацию графа.

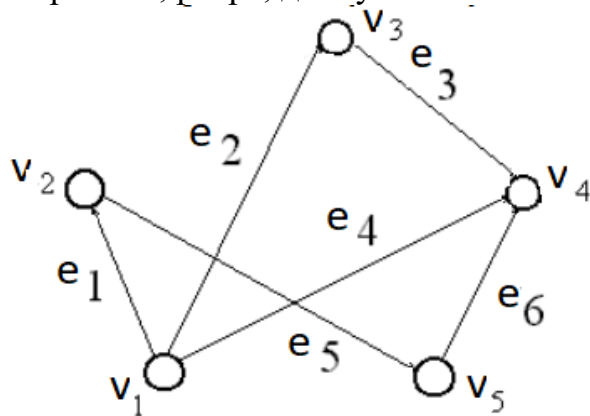
Задание 4. Опишите граф с помощью матрицы смежности. Постройте матрицу инцидентности.



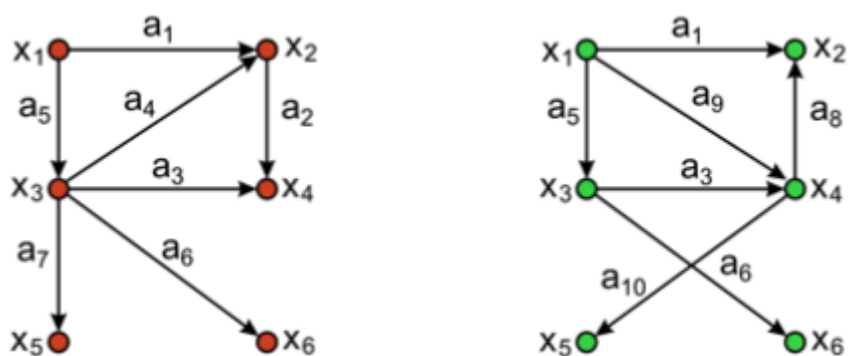
Задание 5. Подпишите типы и виды графов, укажите на примере одного графа вершину, начальную вершину, конечную вершину, дугу, ребро, петлю.



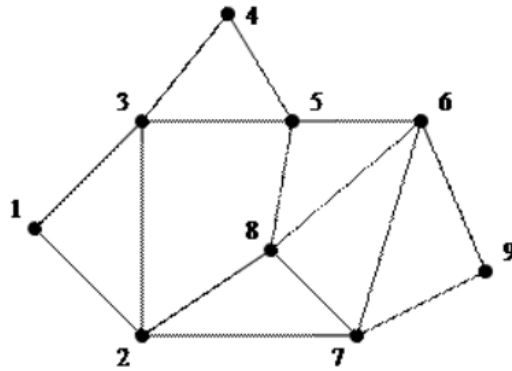
Задание 6. Дан граф. Укажите для него маршрут, путь, цикл. Для указанного маршрута обозначьте вершины, ребра, длину:



Задание 7. Выполните операцию объединения графов (нарисуйте результирующий граф):



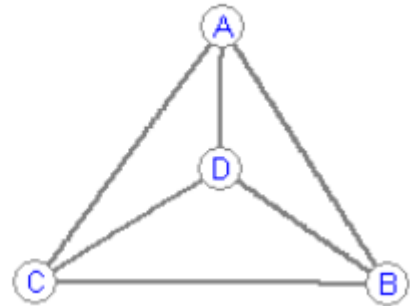
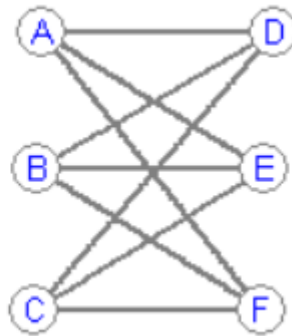
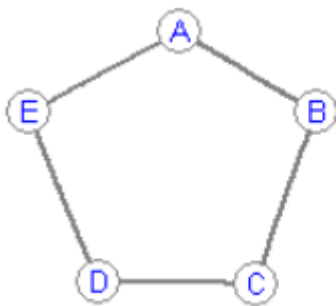
Задание 8. Найдите в данном графе эйлеров и гамильтонов цикл:



Самостоятельная работа. Теория графов

Вариант 2

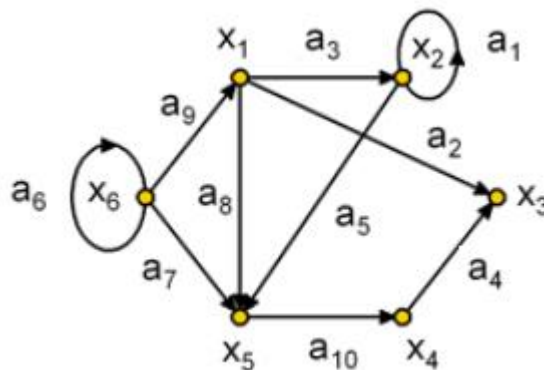
Задание 1. Раскрасьте ребра графа в минимальное количество цветов так, чтобы смежные ребра получали бы разные цвета. Для каждого графа укажите минимальное количество используемых цветов.



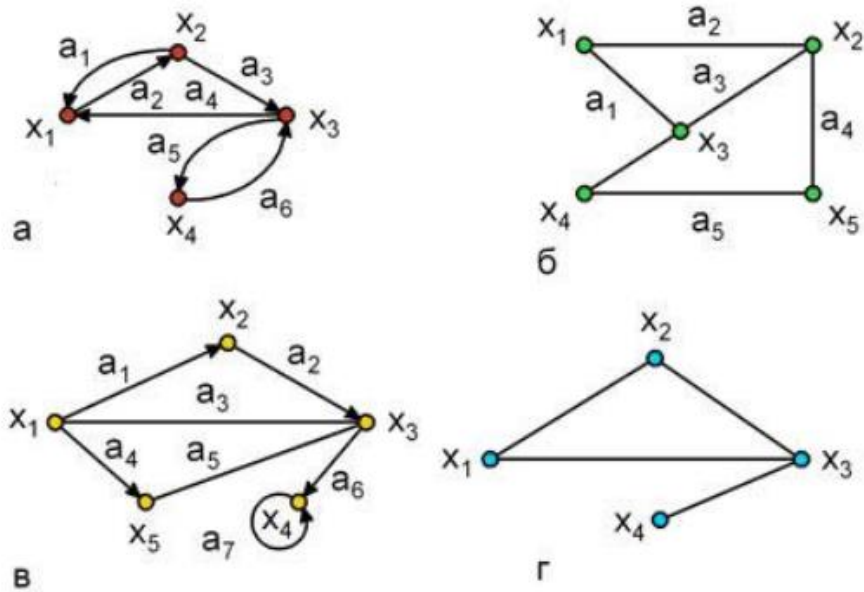
Задание 2. В стране Озёрная 7 озёр, соединенных между собой 10 непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов? Нарисуйте получившийся граф.

Задание 3. Ориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ задан списком дуг $\{(1, 6), (2, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 3), (3, 3), (3, 4), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (5, 6), (5, 6), (6, 4), (6, 6)\}$. Построить реализацию графа.

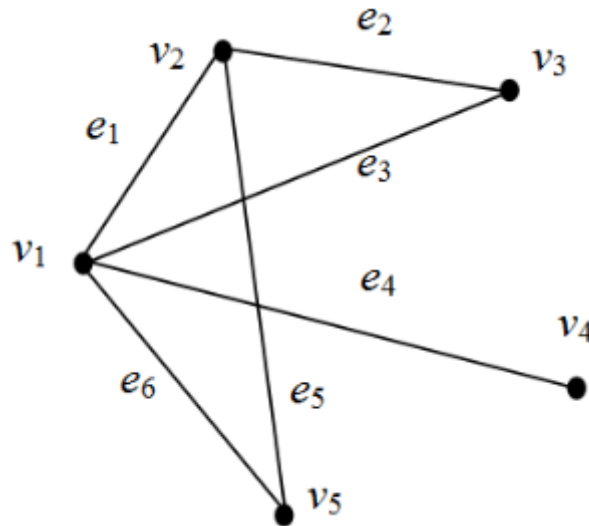
Задание 4. Опишите граф с помощью матрицы смежности. Постройте матрицу инцидентности.



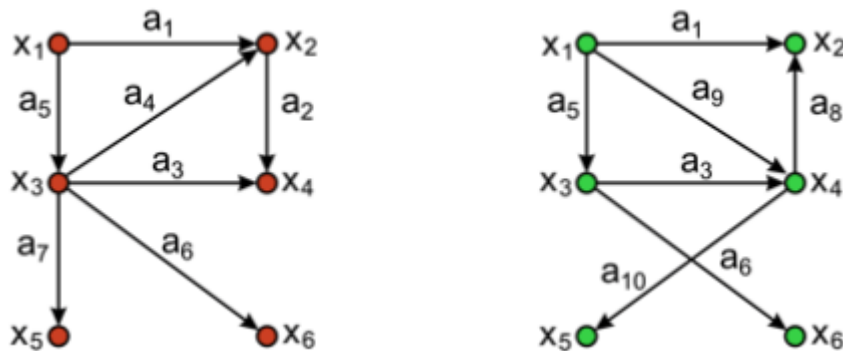
Задание 5. Подпишите типы и виды графов, укажите на примере одного графа вершину, начальную вершину, конечную вершину, дугу, ребро, петлю.



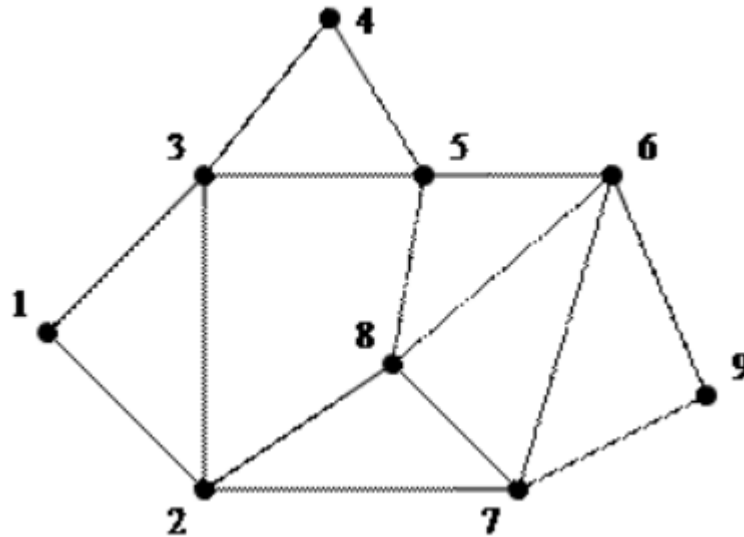
Задание 6. Дан граф. Укажите для него маршрут, путь, цикл. Для указанного маршрута обозначьте вершины, ребра, длину:



Задание 7. Выполните операцию объединения графов (нарисуйте результирующий граф):



Задание 8. Найдите в данном графе эйлеров и гамильтонов цикл:



Самостоятельная работа. Исчисление высказываний

Вариант 1, 2, 3 (a, b, c)

1. Доказать тождества:

a) $(A \vee B) \& (A \vee C) \& (B \vee D) \& (C \vee D) \equiv ((A \& D) \vee (B \& C)),$

b) $(A \vee B) \& (B \vee C) \& (C \vee A) \equiv ((A \& B) \vee (B \& C) \vee (C \& A)),$

c) $(A \vee B \vee C) \& (B \vee C \vee B) \& (C \vee D \vee A) \equiv ((A \& B) \vee (A \& D) \vee (B \& D) \vee C)$

2. Привести формулу к виду ДНФ и КНФ:

a) $(((((A \rightarrow B) \rightarrow \neg A) \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg C) \rightarrow C),$

b) $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow (A \rightarrow \neg C) \rightarrow (A \rightarrow \neg B)$

c) $(C \rightarrow A) \rightarrow (\neg(B \vee C) \rightarrow A).$

3. Доказать истинность заключения по методу дедукции и принципу

резолуции:

a)
$$\frac{((A \vee B) \rightarrow C), (C \rightarrow (D \vee E)), (E \rightarrow F), (\neg D \& \neg F)}{\neg A \& \neg C.}$$

b)
$$\frac{((A \vee B) \rightarrow C \& D), ((D \vee B) \rightarrow F)}{(A \rightarrow F).}$$

c)
$$\frac{(A \rightarrow B), (C \rightarrow D), (A \vee C), (A \rightarrow \neg D), (C \rightarrow \neg D)}{(D \leftrightarrow \neg B).}$$

4) Доказать истинность заключения

a) $(A \rightarrow B) (C \rightarrow D) (B \rightarrow \neg D) C \vdash (\neg A \vee \neg D)$

b) $(A \rightarrow B) (D \rightarrow C) \neg B \neg C \vdash \neg (A \vee D)$

c) $(A \rightarrow B) (B \rightarrow C) (C \rightarrow D) A \& B \vdash B \& D$

Самостоятельная работа. Исчисление предикатов

Вариант 1 (b,a)

Вариант 2 (c,b)

Вариант 3 (e,c)

- 1) 1) Преобразовать формулу к виду ПНФ и ССФ,
2) сформировать множество дизъюнктов K,
3) выполнить унификацию дизъюнктов.

b) $\forall x(A(x) \rightarrow B(x)) \rightarrow \forall y((C(y) \rightarrow A(x)) \rightarrow (C(y) \rightarrow B(x))),$

c) $\forall x(A(x) \rightarrow B(x)) \& \exists y(B(x) \rightarrow C(y)) \& \exists z(C(y) \rightarrow D(z))$

d) $\forall x(A(x)) \rightarrow \exists y(B(y)) \& \forall y(C(y) \rightarrow \exists x D(x)) \rightarrow (A(x) \& C(y))$
& D(y))

e) $(\forall x(A(x) \rightarrow B(x)) \& \forall z(C(z) \rightarrow A(x))) \rightarrow \exists y(C(z) \rightarrow B(y))$

2. Доказать выводимость заключения методом дедукции:

a)
$$\frac{\forall x(P_1(x) \rightarrow \neg P_2(x)), \forall x(P_3(x) \rightarrow P_1(x))}{\forall x(P_3(x) \rightarrow \neg P_2(x))}.$$

b)
$$\frac{\forall x(P_1(x, y) \rightarrow P_2(x) \& P_3(x)), \exists x(P_1(x, y) \& P_4(x))}{\exists x(P_4(x) \& P_3(x))}.$$

c)
$$\frac{\exists x(P_1(x) \& \forall y(P_2(x) \rightarrow P_3(x, y))), \forall x(P_1(x) \rightarrow \forall y(P_4(y) \rightarrow \neg P_3(x, y)))}{\forall y(P_2(y) \rightarrow \neg P_4(y))}.$$

Критерии оценивания:

отлично – правильно сделано более 90% задания.

хорошо – правильно сделано более 75% задания.

удовлетворительно – правильно сделано не менее 60 % задания.

неудовлетворительно – правильно сделано менее 60 % задания.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Графы. Простейшие свойства графов. Пути и цепи. Циклы и связность. Орграфы
Инцидентность и смежность в графах, матрицы
Деревья и их свойства. Геометрическое представление графов.
Логические операции. Правила записи сложных формул. Законы алгебры высказываний. Эквивалентные преобразования формул
Нормальные формы формул
Подраздел Исчисление высказываний
Интерпретация формул
Аксиомы исчисления высказываний
Метод дедуктивного вывода
Метод резолюции
Раздел 3
Логика предикатов
Подраздел Алгебра предикатов
Логические операции
Правила записи сложных формул
Законы алгебры предикатов
Эквивалентные преобразования
Предварённая нормальная форма
Сколемовская стандартная форма
Подраздел Исчисление предикатов
Интерпретация формул
Аксиомы исчисления предикатов
Правила унификации предикатов
Метод дедуктивного вывода
Метод резолюции
Раздел 4
Булевы функции
Булевы функции от одной и двух переменных
Основные эквивалентности
Нормальные формы
О минимизации ДНФ
Полные классы
Замкнутые классы
Некоторые свойства введенных классов
Теорема Поста
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов
Интуитивное представление об алгоритмах

Машины Тьюринга
Рекурсивные функции
Нормальные алгоритмы Маркова

К сдаче экзамена допускаются студенты, не имеющие задолженности по проверочным работам.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Оценка удовлетворительно/хорошо/отлично: Студент ответил на основные положения теоретического вопроса(удовлетворительно), на дополнительные вопросы по билету (хорошо/отлично), допускаются незначительные ошибки, которые студент исправляет на месте.

Студент выполнил практическую работу не менее, чем на 65%.

Не удовлетворительно: Студент не ответил на основные положения теоретического вопроса

Студент выполнил практическую работу менее, чем на 65%

Полный комплект фонда оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Рекомендуемая литература

8.1.1. Основная литература

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489360> .
2. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489165> .
3. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489178>
4. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00871-5. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:
<https://urait.ru/bcode/488927> .

- Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие для вузов по спец. 050201 "Математика" рек. МО РФ / В. И. Игошин. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008

8.1.2. Дополнительная литература

- Ершов, Ю.Л. Математическая логика : учеб. пособие для вузов / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005.
- Клини, С.К. Математическая логика = Mathematical logic / С.К. Клини ; пер. с англ. Ю.А. Гастева ; под ред. Г.Е. Минца. - 3-е изд., стереотип. - М. : КомКнига, 2007.
- Колмогоров, А.Н. Математическая логика : Учеб. пособие для вузов рек. М-вом высш. и сред. спец. образования СССР / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 3-е изд., стереотип. - М. : Едиториал УРСС : КомКнига, 2006.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Машина Тьюринга 1.1 (симулятор машины Тьюринга):
<http://www.loonies.narod.ru/tmr.htm/>

Электронные библиотеки по математике: www.4tivo.com/education/;
www.matburo.ru/literat.php; www.plib.ru; <http://nehudlit.ru>;
www.gaudeamus.omskcity.com; www.alleng.ru; www.symplex.ru; www.math.ru.

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

- Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (Уд-НОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/>)
- ЭБС «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>)

8.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows 7 – 10, Microsoft Office 7 - 2016

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

нет

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Практические занятия –главное звено дидактического цикла обучения. Цель практических занятий –формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы.

Эффективность практических занятий в значительной степени определяется правильным выбором одной из учебно-образовательных технологий, которые служат реализации познавательной и творческой активности студентов в учебном процессе.

Таким образом, в процессе освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» применяются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время.

Технологии, применяемые в учебном процессе:

-личностно-ориентированная технология, которая предполагает раскрытие индивидуальности каждого студента в процессе обучения. Цель такого обучения состоит в создании системы психолого-педагогических условий, позволяющих работать с каждым студентом с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов;

-технология проблемного обучения представляет собой создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности студентов, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками;

-технология исследовательских методов дает возможность студентам самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения;

-технология использования игровых методов (ролевые игры) способствует расширению кругозора, развитию познавательной деятельности, формированию определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности;

технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа) рассматривает сотрудничество как идею совместной развивающей деятельности;

-информационно-коммуникационные технологии позволяет обогащать содержание обучения через доступ в Интернет.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью обучения. На этот вид работы отводится до 50% от общего объема часов.

На самостоятельное изучение выносятся задания, направленные на:

-работу с электронными специальными словарями и энциклопедиями, с электронными образовательными ресурсами;

-овладение и закрепление основной терминологии по направлению;

-работу со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;

-основные приемы составления аннотаций и написания рефератов. Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

Для выполнения самостоятельной работы используются:

1. Учебники и учебные пособия.

2. Мультимедийные средства: работа в сети Интернет (использование обучающих программ и учебных сайтов, электронных образовательных ресурсов).

. СПОСОБЫ АКТИВИЗАЦИИ МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Для активизации мышления можно применять специальные формы организации мыслительного процесса, например, «мозговой штурм». Метод предложен А. Осборном (США), предназначен для продуцирования идей или решений при работе в группе. Основные правила проведения «мозгового штурма»:

1. Группа состоит из 7 –10 человек, желательно различной профессиональной направленности (для уменьшения стереотипных подходов), в группе имеется лишь несколько человек сведущих в рассматриваемой проблеме.

2.«Запрет критики» -чужую идею нельзя прерывать, критиковать, можно лишь похвалить, развить чужую идею или предложить свою.

3 Участники должны быть в состоянии релаксации, то есть в состоянии психической и мышечной расслабленности, комфорт

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническая база, необходимая для осуществления На занятиях используются средства мультимедиа (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)), специализированных и офисных программ, баз данных (см. таблицу программного обеспечения). Преподаватель организует взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты, компьютерного тестирования и локальной сети филиала. Также через электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) для студентов предусмотрена доступность рабочих программ и примерных фондов оценочных средств для любого участника учебного процесса, возможность консультирования обучающихся с преподавателем (проверка домашних заданий и т.д.) в любое время и в любой точке посредством сети Интернет (через электронную почту и социальные сети).

№п/п	Название ПП	Договор	Дата	Кол-во лицензий
2	Microsoft Office 2010	0313100004015000052-0006194-01/1858	30.11.2015	Не ограничено

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.