

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 05.12.2024 21:17:32

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688edd9c475e411a

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»

Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний в области математической логики, алгеброй высказываний, исчислением высказываний, алгеброй предикатов, понятиями интерпретации и модели, логическими средствами построения математических теорий, проблемами непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий, формальным понятием алгоритма, алгоритмически вычислимыми функциями, алгоритмической неразрешимостью, сложностью алгоритмов, приложениями математической логики и теории алгоритмов, а также формирование практических умений и навыков решения задач и развитие способности реализовывать знания, умения и навыки в практической деятельности.

Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Формирование представлений о построении формальных теорий, проверки полноты, непротиворечивости, независимости системы аксиом, формального вывода и доказуемости, формализации понятия алгоритма.
2. Привитие навыков описания алгоритмически вычисляемых функций, алгоритмически неразрешимых проблем для решения профессиональных задач.
3. Привитие навыков использования математических методов для оценки сложности алгоритмов при решении профессиональных задач.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Использует математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов

ОПК-2.2 Применяет математические основы программирования и языков, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.

ОПК-2.3 Выбирает математический аппарат программирования и компьютерного моделирования при решении конкретных задач.

Разделы дисциплины

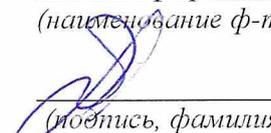
Введение и предмет математической логики и теории алгоритмов. Алгебра высказываний. Исчисление высказываний. Логика предикатов. Применение логики предикатов к логико-математической практике. Элементы формальной теории алгоритмов. Сложность алгоритмов. Модели теории автоматов. Сети Петри.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета
фундаментальной и приклад-
ной информатики
(наименование ф-та, полностью)

 Таныгин М.О.
(подпись, фамилия, инициалы)

« 30 » 09 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование ин-
формационных систем,
(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике»
(наименование направленности (профиля))

форма обучения _____ очная _____

ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образова-
ния

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809;

– с учетом ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954;

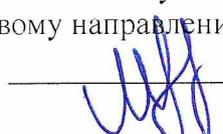
– на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) "Интеллектуальный анализ данных в экономике" одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.2024).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки) (протокол №9/№13 от 30.04.2024).

Зав. кафедрой программной инженерии

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

к.т.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)

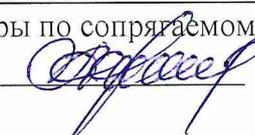


А.В. Малышев

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

к.э.н., доцент
(уч. степень, уч. звание)



Л.В. Афанасьева

Разработчик программы

д.ф.-м.н., профессор
(уч. степень, уч. звание)



В.П. Добрица

/ Директор научной библиотеки Мрешя В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 31.03.2025г., на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения
 (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
 (протокол № 12/20 от 30.06.2025 г.).

Зав. кафедрой программной инженерии
 (наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)
К. техн. наук, доцент _____ А.В. Малышев
 (уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения
 (наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)
К. эконом. наук, доцент _____ Л.В. Афанасьева
 (уч. степень, уч. звание)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике», одобренного Ученым советом университета протокол № от . . 20 г., на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения
 (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)
 (протокол № от..... г.).

Зав. кафедрой программной инженерии
 (наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)
К. техн. наук, доцент _____ А.В. Малышев
 (уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения
 (наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)
К. эконом. наук, доцент _____ Л.В. Афанасьева
 (уч. степень, уч. звание)

уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № __ от « __ » _____ 2024).

Зав. кафедрой программной инженерии _____

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

К.Т.Н., доцент _____

(уч. степень, уч. звание)

А.В. Малышев

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения _____

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

К.Э.Н., доцент _____

(уч. степень, уч. звание)

Л.В. Афанасьева

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Интеллектуальный анализ данных в экономике» с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования на совместном заседании выпускающих кафедр программной инженерии и экономической безопасности и налогообложения (наименования выпускающих кафедр по базовому и сопрягаемому направлениям подготовки)

(протокол № __ от « __ » _____ 2024).

Зав. кафедрой программной инженерии _____

(наименование выпускающей кафедры по базовому направлению подготовки)

К.Т.Н., доцент _____

(уч. степень, уч. звание)

А.В. Малышев

Зав. кафедрой экономической безопасности и налогообложения _____

(наименование выпускающей кафедры по сопрягаемому направлению подготовки)

К.Э.Н., доцент _____

(уч. степень, уч. звание)

Л.В. Афанасьева

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

1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний в области математической логики, алгеброй высказываний, исчислением высказываний, алгеброй предикатов, понятиями интерпретации и модели, логическими средствами построения математических теорий, проблемами непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий, формальным понятием алгоритма, алгоритмически вычислимыми функциями, алгоритмической неразрешимостью, сложностью алгоритмов, приложениями математической логики и теории алгоритмов, а также формирование практических умений и навыков решения задач и развитие способности реализовывать знания, умения и навыки в практической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Формирование представлений о построении формальных теорий, проверки полноты, непротиворечивости, независимости системы аксиом, формального вывода и доказуемости, формализации понятия алгоритма.
2. Привитие навыков описания алгоритмически вычисляемых функций, алгоритмически неразрешимых проблем для решения профессиональных задач.
3. Привитие навыков использования математических методов для оценки сложности алгоритмов при решении профессиональных задач.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) есте-	ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или)	Знать: - основные свойства и методы изучения логических формул; - понятия и приложения

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	ственных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	естественных наук	<p>алгебры предикатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы построения исчислений высказываний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться учебной и научной литературой; - минимизировать булевы формулы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками употребления логической символики для выражения отношений объектов; - навыками применения стандартных методов и моделей алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.
		ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения формализованных теорий; - понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом; - свойства формального вывода. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач; - решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.
ОПК-2	Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества	ОПК-2.1 Использует математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компью-	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства и методы изучения логических формул; - построение исчисления высказываний; - понятия и приложения ал-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	терного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов	гебры предикатов; уметь: - пользоваться учебной и научной литературой; - решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов; - минимизировать булевы формулы; владеть: - навыками употребления логической символики для выражения отношений объектов.
		ОПК-2.2 Применяет математические основы программирования и языков, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.	знать: - принципы построения формализованных теорий; - понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом; - свойства формального вывода; уметь: - пользоваться учебной и научной литературой; - строить примеры алгоритмически неразрешимых задач; - решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов; владеть: - навыками постановки задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.
		ОПК-2.3 Выбирает математический аппарат программирования и компьютерного моделирования при	знать: - различные формализации понятия алгоритма; - понятия алгоритмически вычислимых функций; - понятие алгоритмически

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		решении конкретных задач	<p>неразрешимых проблем;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач; - пользоваться учебной и научной литературой; - применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин и т.д. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения стандартных методов и моделей алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) "Интеллектуальный анализ данных в экономике" с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер.

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 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль (подготовка к экзамену)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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 и предмет математической логики и теории алгоритмов.	Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики и теории алгоритмов. Роль математической логики и теории алгоритмов в вопросах обоснования математики, изучения разрешимости проблем. О приложениях математической логики и теории алгоритмов в автоматических системах управления, разработке и конструировании автоматизированных систем, обработке и исследовании баз данных и знаний.
2	Алгебра высказываний.	Понятие высказывания, логические операции над высказываниями, понятие формулы алгебры высказываний, таблицы истинности, тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые формулы. Элементарные конъюнкции и дизъюнкции. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Совершенные формы. Эквивалентные формулы. Эквивалентные преобразования формул. Минимальные дизъюнктивные формы. Метод Квайна нахождения МДНФ.

3	Исчисление высказываний.	<p>Аксиоматическое построение логики высказываний. Аксиоматическое построение теорий. Выводимость и её свойства. Алфавит, логические операции, формулы исчисления высказываний, аксиомы и правила вывода.</p> <p>Доказуемость формул. Выводимость из множества гипотез. Теорема дедукции. Свойства выводимости. Теорема дедукции. Построение выводов в виде деревьев. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний. Тавтологии алгебры высказываний, их доказуемость. Непротиворечивость исчисления высказываний. Его полнота. Независимость системы аксиом. Понятие независимости формулы от системы формул. Независимость каждой аксиомы от остальных аксиом из системы аксиом исчисления высказываний.</p>
4	Логика предикатов.	<p>Формулы алгебры предикатов. Понятие предиката. Предикатные выражения. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Истинностные значения формул. Понятие интерпретации. Истинностные значения формул. Равносильность формул алгебры предикатов. Основные равносильности. Предваренная нормальная форма. Основные равносильности формул алгебры предикатов. Равносильные преобразования формул. Предваренная нормальная форма. Выполнимость формул алгебры предикатов.</p> <p>Общезначимость и выполнимость формул алгебры предикатов. Свойства выполнимых формул. Формулы выполнимые в конечных и бесконечных областях. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости. Ее неразрешимость в общем случае.</p>
5	Применение логики предикатов к логико-математической практике	<p>Закон контрапозиции. Метод доказательства от противного. Логическое следование. Необходимые и достаточные условия. Прямая и обратная теоремы. Контактные схемы. Реализация логических операций электрическими схемами. Контактные схемы и их построение и преобразования. Описание контактных схем формулами алгебры высказываний. Применение языка логики предикатов. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений. Формулировки отрицаний математических утверждений на основе построения отрицания формулы алгебры предикатов. Применения в формулировках математического анализа, геометрии, дискретной математики. Нахождение обратных, противоположных и отрицаний утверждений</p>
6	Элементы формальной теория алгоритмов.	<p>Формальный алгоритм. Неформальное понятие алгоритма. Различные подходы к формализации понятия алгоритма.</p> <p>Машины Тьюринга. Программы машин Тьюринга для простейших вычислимых функций. Операции над машинами Тьюринга. Эквивалентность различных формализаций понятия алгоритма. Тезис Чёрча. Вычислимые функции. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Нумерация машин Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Невозможность выделения общерекурсивных функций. Диагонализация. Примитивно рекурсивные функции. Быстро растущие функции. Алгоритмически неразрешимые проблемы.</p>

7	Сложность алгоритмов.	Подходы к оценке сложности алгоритмов и вычислений. Модели вычислений. Сложность вычисления на машине Тьюринга. Меры сложности. Нижние оценки сложности. Свойства функций сложности. Сложность распознавания функциональной полноты системы булевых функций. Полиномиально сложные вычисления. NP – полные и NP – трудные задачи.
8	Модели теории автоматов	Задачи теории автоматов. Виды автоматов. Задача анализа. Задача синтеза. Задача полноты. Задача минимизации. Задача эквивалентных преобразований. Определение абстрактного автомата. Классификация абстрактных автоматов. Общая схема и базовые модели конечного автомата. Характеристические функции автомата. Автомат Мили. Автомат Мура. Абстрактный синтез конечного автомата. Переход от одной модели к другой: обоснование возможности и практика. Возможность перехода от модели Мили к модели Мура. Возможность перехода от модели Мура к модели Мили.
9	Сети Петри	Классические сети Петри. Понятие сети Петри. Формальное определение. Свойства сетей Петри. Параллельные процессы. Последовательная обработка процессов. Параллельная обработка процессов. Принцип максимального параллелизма. Алгоритмическая универсальность сетей Петри. Расширения сетей Петри. Сети с приоритетом. Ингибиторные сети. Цветные сети Петри. Временные сети Петри. Сети Петри и параллельные вычисления. Моделирование параллельных вычислений. Параллельная реализация сетей Петри. Презентация: Математическая база сети Петри. Сеть Петри (СП). Выполнение сети Петри. Моделирование работы светофора с помощью сети Петри. Моделирование параллельной вычислительной системы. Виды событий в сети Петри. Проверка критериев сети Петри при их моделировании. Стратегии моделирования сетей Петри. Алгоритм построения дерева достижимости и т.д.

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	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение и предмет математической логики и теории алгоритмов.	2	1	-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ЛР 1-2	ОПК-1, ОПК-2
2	Алгебра высказываний.	2	2	-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ЛР 3-4	ОПК-1, ОПК-2
3	Исчисление высказываний.	2	3	-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ЛР 5-6	ОПК-1, ОПК-2
4	Логика предикатов.	2	4	-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ЛР 7-8	ОПК-1, ОПК-2
5	Применение логики предикатов к логико-математической практике	2	5	-	У-1-6 МУ-1-2	СЗ, ЛР 9-10	ОПК-1, ОПК-2
6	Элементы формальной теории алгоритмов.	2	6	-	У-1-6 МУ-1-2	СЗ, ЛР 11-12	ОПК-1, ОПК-2
7	Сложность алгоритмов.	2	7	-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ЛР 13-14	ОПК-1, ОПК-2
8	Модели теории автоматов	2	8	-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ЛР 15-16	ОПК-1, ОПК-2
9	Сети Петри	2	9	-	У-1-6 МУ-1-2	УО, ЛР 11-18	ОПК-1, ОПК-2

УО – устный опрос; ЛР – выполнение лабораторной работы; СЗ – ситуационная задача.

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	Формулы алгебры высказываний.	2
2	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы	2
3	Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Контактные схемы.	2
4	Полнота системы булевых функций.	2
5	Способы представления автомата. Синтез комбинационных автоматов	2
6	Детерминированные автоматы. Эквивалентные состояния и автоматы	2
7	Вычисление функций с помощью машины Тьюринга	2

8	Характеристики сложности алгоритма для машины Тьюринга	2
9	Сети Петри	2
Итого		18

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
1.	Введение и предмет математической логики и теории алгоритмов.	1-2 недели	4
2.	Алгебра высказываний.	3-4 недели	4
3.	Исчисление высказываний.	5-6 недели	4
4.	Логика предикатов.	7-8 недели	4
5.	Применение логики предикатов к логико-математической практике	9-10 недели	4
6.	Элементы формальной теории алгоритмов.	11-12 недели	4
7.	Сложность алгоритмов.	13-14 недели	4
8.	Модели теории автоматов	15-16 недели	4
9.	Сети Петри	17-18 недели	3,9
Итого			35,9

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 *программной инженерии* в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

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;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ.

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 ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования и компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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	Применение логики предикатов к логико-математической практике. (ЛК)	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Элементы формальной теории алгоритмов. (ЛК)	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный 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 общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины спо-

способствует экономическому и 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;

- 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), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Математический анализ Геометрия и топология Дискретная математика Математическая экономика Алгебра и теория чисел данных Математическая логика и теория алгоритмов	Математическая экономика Функциональный анализ Структуры и алгоритмы компьютерной обработки	Анализ данных в цифровой экономике Производственная проектная практика
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	Геометрия и топология Дискретная математика Математическая экономика Математическая логика и теория алгоритмов	Математическая экономика Анализ данных в цифровой экономике Функциональный анализ	Производственная проектная практика Анализ данных в цифровой экономике

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	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций
-----	------------	---

компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1/ начальный	ОПК-1.1 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ОПК-1. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ОПК-1. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ОПК-1. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ОПК-1. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ОПК-1.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ОПК-1.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ОПК-1.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ОПК-1.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-1, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-1, развиты на элементар-	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-1, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-1, доведены до автоматизма.

			ном уровне.		
ОПК-2/ началь- ный	ОПК-2.1 Ис- пользует ма- тематические основы про- граммирова- ния и языков программи- рования, ор- ганизации баз данных и компьютер- ного модели- рования; ма- тематические методы оцен- ки качества, надежности и эффективно- сти про- граммных продуктов; математиче- ские методы организации информаци- онной без- опасности при разработ- ке и эксплуа- тации про-	Знать: демонстриру- ет менее 60% знаний, ука- занных в таб- лице 1.3 для ОПК-2. Обу- чающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошиб- ки, которые не может ис- править само- стоятельно.	Знать: демонстри- рует 60-74% знаний, ука- занных в таблице 1.3 для ОПК-2. Знания обу- чающегося имеют по- верхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстриру- ет 75-89% знаний, ука- занных в таб- лице 1.3 для ОПК-2. Обу- чающийся имеет хоро- шие, но не ис- черпывающие знания; до- пускает не- точности.	Знать: демонстрирует 90-100% зна- ний, указан- ных в таблице 1.3 для ОПК-2. Знания обуча- ющегося яв- ляются проч- ными и глубо- кими, имеют системный ха- рактер. Обу- чающийся свободно опе- рирует знани- ями.
		Уметь: демонстриру- ет менее 60% умений, уста- новленных в таблице 1.3 для ОПК-2.	Уметь: в целом сформиро- ванные, но вызывающие затруднения при само- стоятельном применении умения, ука- занные в таблице 1.3 для ОПК-2.	Уметь: сформирован- ные и само- стоятельно применяемые умения, ука- занные в таб- лице 1.3 для ОПК-2.	Уметь: хорошо разви- тые, уверенно и успешно применяемые умения, ука- занные в таб- лице 1.3 для ОПК-2.

	<p>граммных продуктов и программных комплексов</p> <p>ОПК-2.2 Применяет математические основы программирования и языков, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p> <p>ОПК-2.3 Выбирает математический аппарат программирования и компьютерного моделирования при решении конкретных задач</p>	<p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-2, не развиты.</p>	<p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-2, развиты на элементарном уровне.</p>	<p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-2, хорошо развиты.</p>	<p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i> навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-2, доведены до автоматизма.</p>
--	---	--	--	--	---

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 и предмет математической логики и теории алгоритмов.	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст лабораторной работы	1-15 1	Согласно табл.7.2
2	Алгебра высказываний.	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст лабораторной работы	1-15 2	Согласно табл.7.2
3	Исчисление высказываний.	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст лабораторной работы	1-15 3	Согласно табл.7.2
4	Логика предикатов.	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст лабораторной работы	1-15 4	Согласно табл.7.2
5	Применение логики предикатов к логико-математической практике	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Разбор конкретных ситуаций Текст лабораторной работы	1 5	Согласно табл.7.2
6	Элементы формальной теория алгоритмов.	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Разбор конкретных ситуаций Текст лабораторной работы	2 6	Согласно табл.7.2

7	Сложность алгоритмов.	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст лабораторной работы	1-15 7	Согласно табл.7.2
8	Модели теории автоматов	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст лабораторной работы	1-15 8	Согласно табл.7.2
9	Сети Петри	ОПК-1, ОПК-2	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для устного опроса Текст лабораторной работы	9	Согласно табл.7.2

БТЗ - банк вопросов и заданий в тестовой форме

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

а) Вопросы для устного опроса по теме № 1 «Введение и предмет математической логики и теории алгоритмов.»

1. Что такое математическая логика и какие её основные компоненты?
2. Какие типы высказываний существуют в математической логике?
3. Каковы основные операции логики и их символы (конъюнкция, дизъюнкция, импликация и др.)?
4. Что такое логическая эквивалентность и как её можно определить?
5. Какие существуют методы доказательства утверждений в математической логике?

б) Тексты лабораторных работ приведены в УММ по дисциплине.

в) Ситуационные задачи

Тема 5 «Применение логики предикатов к логико-математической практике»

Ситуация :

Команда разработчиков работает над алгоритмом машинного обучения, который должен автоматически определять, является ли данное письмо спамом или нет. Для этого они используют набор данных, содержащий примеры спама и легитимных писем. Однако, они замечают, что алгоритм часто ошибается, путая спам с легитимными письмами.

Задание

1. Определите логические утверждения:

- Пусть P — "письмо является спамом".
- Пусть Q — "письмо содержит определенные ключевые слова".
- Пусть R — "письмо отправлено с подозрительного адреса".

Сформулируйте логические выражения, которые описывают следующее:

- Если письмо является спамом, то оно содержит определенные ключевые слова ($P \rightarrow Q$).
 - Если письмо отправлено с подозрительного адреса, то оно, вероятно, является спамом ($R \rightarrow P$).
 - Если письмо содержит ключевые слова и отправлено с подозрительного адреса, то оно является спамом ($Q \wedge R \rightarrow P$).
2. Постройте логическую таблицу истинности для этих утверждений и определите, в каких случаях алгоритм может ошибаться.
 3. Предложите улучшения для алгоритма, основываясь на результатах логической таблицы. Как можно уменьшить количество ошибок в классификации?

Тема 6 «Элементы формальной теории алгоритмов»

Ситуация:

Контекст: В команде есть несколько участников, каждый из которых отвечает за разные этапы разработки модели. Один человек занимается сбором данных, другой — предобработкой, третий — созданием архитектуры модели, а четвертый — оценкой ее качества.

Задача: На этапе предобработки данных один из участников предлагает использовать алгоритм понижения размерности, чтобы сократить время обучения модели. Однако другой участник утверждает, что это может привести к потере важной информации о признаках изображений.

Вопрос: Как бы вы распределили задачи и какие алгоритмы предложили бы для решения проблемы? Обоснуйте свой выбор, опираясь на теорию алгоритмов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета в 3 семестре. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

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 хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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 и электронном виде в ЭИОС университета.

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 (или опыт деятельности) 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.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части зачета (тестирования)

Задание в закрытой форме:

1	Какая из булевых функций записана в конъюнктивной нормальной форме (КНФ)?
	$(x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{z})$
	$\overline{(x \vee y)} \wedge x$
	$\overline{(x \wedge y)} \wedge x$
	$(x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{z})$
	$\overline{(x \vee y)} \vee x$

Задание в открытой форме:

Запишите приведенное высказывание в виде формулы логики высказываний. Для полученной формулы составьте таблицу истинности. А достаточно для В, а В необходимо для С или А, но А не эквивалентно С.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность алгоритма построения СКНФ для булевой функции с помощью таблицы истинности:

- 1) составить конъюнкцию элементарных дизъюнкций
- 2) каждому набору поставить в соответствие элементарную дизъюнкцию, равную 0 на этом наборе
- 3) построить таблицу истинности для заданной функции
- 4) выделить те наборы, на которых функция принимает значение 0

Задание на установление соответствия:

Укажите, какое из следующих утверждений истинно, а какое ложно

а) истинно

б) ложно

в) не имеет решения

1)	2)	3)	4)	5)
$A \& B \models B \& A;$	$A \& B \models A \& A;$	$A \& B \models A;$	$A \& B \models B \vee A;$	$A \& B \models B.$

б) Примеры типовых заданий для практической части зачета

Компетентностно-ориентированная задача:

Для четырех человек — А, С, D, Е необходимо составить 11 график дежурств на четыре дня (каждый дежурит ровно по одному разу и каждый день дежурит только один), учитывая, что: (1) С и D не могут дежурить в первый день; (2) если С дежурит во второй день или D — в третий, то Е будет дежурить в четвертый; (3) если А не будет дежурить в третий день, то Е обязан дежурить во второй; (4) если А или D будут дежурить во второй день, то С будет дежурить в четвертый; (5) если D не будет дежурить в четвертый день, то А придется дежурить в первый, а С — в третий день.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены 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 02.018 «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
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 2	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 3	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 4	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 5	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 6	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 7	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 8	2	Выполнил,	4	Выполнил, пра-

		но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе		вильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 9	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Устный опрос по темам 1-9	2	Не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос	4	Правильно и полно ответил на все вопросы
Решение ситуационных задач	4	Не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос	8	Правильно и полно ответил на все вопросы
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого за 1 семестр	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, 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. Матросов, В. Л. Математическая логика : учебник для бакалавриата / В. Л. Матросов, М. С. Мирзоев. – Москва : Прометей, 2020. – 229 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576107> (дата обращения: 26.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – 4-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 271 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (дата обращения: 26.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник / С. В. Веретехина, В. Л. Симонов, О. Л. Мнацаканян. – Изд. 2-е, доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 307 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602526> (дата обращения: 26.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Перемитина, Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т. О. Перемитина ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886> (дата обращения: 26.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

5. Зюзьков, В. М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В. М. Зюзьков ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2015. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935> (дата обращения: 26.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – 3-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 254 с. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676> (дата обращения: 26.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Математическая логика : методические рекомендации по выполнению практических работ для студентов направления подготовки бакалавриата 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. П. Добрица, Д.К. Реутов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 28 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

2. Математическая логика : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки бакалавриата 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. П. Добрица. Д.К. Реутов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 20 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Информационно-измерительные и управляющие системы;
Известия ЮЗГУ. Серия Управление, информатика, вычислительная техника. Медицинское приборостроение.

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспек-

том лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных занятиях, 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. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

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. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

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

Информационные технологии:

1. Средства для просмотра презентаций;
2. Средства для проведения онлайн-конференций.
3. Электронно-образовательная среда ЮЗГУ

Программное обеспечение:

1. OpenOffice: режим доступа: свободный.
2. Яндекс.Телемост: режим доступа: свободный.

Информационные справочные системы:

1. Научно-информационный портал ВИНТИ РАН. Режим доступа: свободный.
2. База данных "Патенты России". Режим доступа: свободный.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» Режим доступа: по подписке.
4. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ. Режим доступа: свободный.
5. Электронный каталог Научной библиотеки ЮЗГУ. Режим доступа: свободный.

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры программной инженерии, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: Проекционный экран на штативе; Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/1471024Mb/160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24.

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 письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. 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, прочесть 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	замененных	аннулированных	новых			