Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.21 Математическая логика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Прикладное программирование и корпоративные информационные системы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.21 Математическая логика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 9 от "22" февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент _____ С.Т. Дусакаева
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика _____ И.П. Болодурина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
Доцент _____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© ДусакаеваС.Т., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: освоение приемов логического мышления, позволяющего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи.

Задачи:

– изучение методов решения и основных приемов исследования различных задач математической логики;

– формирование навыков корректного применения математических понятий в практической деятельности;

– развитие логического и алгоритмического мышления студентов, повышение уровня их математической культуры;

– развитие навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Математический анализ, Б1.Д.Б.17 Алгебра и геометрия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Операционные системы, Б1.Д.Б.23 Дискретная математика, Б1.Д.Б.24 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.Б.32 Системы искусственного интеллекта*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-2 Имеет представление о современном математическом аппарате, применяемом в исследовательской и прикладной деятельности при решении задач в области математических и (или) естественных наук ОПК-1-В-3 Демонстрирует навыки решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук ОПК-1-В-4 Применяет полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности	**Знать:** современный математический аппарат. **Уметь**: применять фундаментальные знания, полученные в области математических наук. **Владеть**: навыками использования математического аппарата для решения конкретных задач в области профессиональной деятельности.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**73,75**	**73,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Алгебра высказываний	31	6	6		19
2	Булевы функции	26	4	4		18
3	Логика предикатов	26	4	4		18
4	Логические исчисления: исчисление высказываний и исчисление предикатов	25	4	2		19
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Алгебра высказываний (АВ). *Высказывания. Операции над высказываниями. Формулы АВ. Таблица истинности формулы. Классификация формул. Основные тавтологии АВ. Логическая равносильность. Основные равносильности АВ. Упрощение формул, приведение их к заданному виду. Нормальные формы формул АВ: ДНФ, КНФ. СДН- и СКН-формы формул АВ. Проблема разрешимости в АВ.*

2 Булевы функции (БФ).*Понятие булевой функции. Булевы функции одного и двух аргументов. Способы задания БФ. Тождества, справедливые для БФ. СДНФ, СКНФ), многочлен Жегалкина. Полные и замкнутые системы БФ. Замыкание множества функций. Основные замкнутые классы БФ: классы функций, сохраняющих константы; линейные, монотонные, самодвойственные функции. Критерий полноты системы БФ. Приложения БФ к теории переключательных схем.*

3 Логика предикатов (ЛП). *Понятие n-местного предиката. Область определения и множество истинности предиката. Логические и кванторные операции над предикатами. Теоретико-множественный смысл логических операций над предикатами. Понятие формулы ЛП. Свободные и связанные переменные. Логическое значение формулы ЛП. Истинность формул в модели, на множестве. Равносильность формул ЛП. Основные равносильности ЛП. Предваренная нормальная форма формулы ЛП. Общезначимость и выполнимость формул ЛП. Теорема Черча. Применение языка ЛП для записи математических предложений, определений. Прямая, обратная, противоположная теоремы. Необходимые и достаточные условия*.

4 Логические исчисления: исчисление высказываний (ИВ) **и исчисление предикатов** (ИП).*Понятие формального исчисления. Исчисление высказываний: алфавит, формулы, аксиомы, правило вывода. Производные правила вывода. Теорема дедукции. Разрешимость, полнота и непротиворечивость ИВ. Исчисление предикатов (ИП): алфавит, формулы, аксиомы, правило вывода. Производные правила вывода. Проблема разрешимости ИП. Полнота и непротиворечивость*.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение значения истинности высказываний. Построение составных высказываний	2
2	1	Упрощение систем высказываний. Правильные и неправильные рассуждения. Логические задачи	4
3	2	Определение СДНФ, СКНФ логической функции, заданной таблицей истинности	2
4	2	Монотонные, линейные, самодвойственные булевы функции	2
5	3	Равносильные преобразования формул логики предикатов. Логическое следование формул логики предикатов	4
6	4	Метод резолюций в логике предикатов	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Судоплатов С.В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – Новосибирск: НГТУ, 2012. – 254 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=135676

2 Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. – 3-е изд., стер. – М.: издательский центр «Академия», 2008.

5.2 Дополнительная литература

1. Отрыванкина, Т.М. Опорные конспекты к курсу лекций по математической логике: Методические указания./ Т.М. Отрыванкина. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 26с.

2. Бегларян, М.Е. Математика Ч 1 [Электронный ресурс] учеб. пособие под редакцией Ващекина. – М.: РГУП , 2015. – 184с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439535

5.3 Периодические издания

1 Алгебра и логика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».
2 Дискретная математика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.dmvn.mexmat.net/logic.php–учебно-научный центр мехмата МГУ им. Ломоносова
http://www.intuit.ru – национальный открытый университет
http://www.matburo.ru/useful.php – на данном сайте предложены различные материалы по математической логике: учебники, лекции, методические пособия, программы, формулы, справочники, ссылки на полезные сайты.
https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Дискретная математика»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система RedOs.
2. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
4. 7-Zip. Предоставляется по лицензии GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: http://www.7-zip.org/.
5. Adobe Acrobat Reader DC. Доступно бесплатно после принятия условий лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Systems. Режим доступа: https://get.adobe.com/ru/reader/.
6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.