

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего образования
«Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета АиЭ

_____ Митрофанов А.А.

«____» _____ 2017__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.5 Математическая логика и теория алгоритмов

(шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Профиль подготовки бакалавра _____

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Прикладная математика и САПР

Кафедра-разработчик рабочей программы «Высшая математика»

Семестр	Трудоем- кость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации,
5	108	17	34	57	Зачет
Итого	108	17	34	57	Зачет

ВСЕГО: 3 зачетных единиц (108/3 = 36 час.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Оценочные средства и методики их применения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Программу составили:

доцент Барабанова Л.П.
доцент Барабанов О.О.

Эксперт от выпускающей кафедры:

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Высшая математика»

Протокол № __214__ от _20.06.2017__

Зав. кафедрой ВМ

доцент Барабанов О.О.

Программа одобрена на заседании УМК факультета АиЭ

Председатель УМК АиЭ:

1. ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

знания:

«дифференциального и интегрального исчисления; линейной алгебры, аналитической геометрии, логики высказываний и предикатов; элементов теории сложности; основные положения теории графов; введения в теорию алгоритмов» (ФГОС).

на уровне представлений: основных особенностей теории алгоритмов, элементов теории сложности; логики высказываний и предикатов;

на уровне воспроизведения: основные алгоритмы для систем алгебраических уравнений, таблиц истинности; основных формул логики высказываний и предикатов;

на уровне понимания: различение понятий: способ, метод, алгоритм; отличие конечного алгоритма от итерационного алгоритма; адекватности алгоритма исходной задаче; сложности алгоритма; ложь и истина высказываний и предикатов.

умения:

«применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач» (ФГОС).

теоретические: получать простейшие следствия из теорем математики, различать посылку и следствие, метод и алгоритм; выполнять формальные операции с высказываниями и предикатами;

практические: использовать конечные и итеративные алгоритмы для решения для решения механических и физических задач; применять компьютер для решения математических задач с помощью пакетов программного обеспечения (ПО) общего назначения и ответов на математические вопросы с помощью Internet.

навыки: работы с математическими текстами, оформления собственных математических текстов, применения компьютера для решения математических задач с помощью ПО и ответов на математические вопросы с помощью Internet.

владеть: «элементами функционального анализа; численными методами решения систем алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии, математической логики, теории графов и теории алгоритмов» (ФГОС)

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих общекультурных и профессиональных компетенций из списка ФГОС ВО:

ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-1: способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина".

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «*Математическая логика и теория алгоритмов*» относится к *вариативной части* математического и естественно-научного цикла дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания, умения и владения при освоении дисциплин «Математика» и «Информатика» из базовой части математического и естественно-научного цикла дисциплин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин «Математика» и «Информатика» из базовой части математического и естественно-научного цикла дисциплин и служит основой для освоения последующих дисциплин ООП.

Точно такое же место занимает дисциплина «*Математическая логика и теория алгоритмов*» и в отношении формирования компетенций, заявленных в п.1.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля Б1.В.ОД.5 ООП) составляет 3 зачетных единиц или 108 часов.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
		Лекции	Практические занятия	СРС	Всего часов
V семестр					
1	Теория алгоритмов	12	24	30	66
2	Логика высказываний и логика предикатов	5	10	27	42
Итого		17	34	57	108

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

Полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины, структурирован по разделам дисциплины – один раздел соответствует одной дидактической единице (см. тематический план дисциплины выше).

3.2. Лекции (Один пункт отвечает одной двухчасовой лекции)

V СЕМЕСТР

Раздел 1. Теория алгоритмов

1. Различение понятий: способ, метод, алгоритм. Пример: алгоритмы Гаусса и Крамера для систем линейных алгебраических уравнений, их сравнение по числу операций.
2. Меры сложности алгоритмов. Понятие сложности вычислений; эффективные алгоритмы. Пример сравнения двух алгоритмов сложения обыкновенных дробей. Легко и трудноразрешимые задачи. Классы задач P и NP. NP-полные задачи.
3. Понятие алгоритма, адекватного задаче. Пример задачи о переходе от декартовых координат к полярным и другие примеры.
4. Понятие конечного алгоритма (closed form solution). Примеры циркульных алгоритмов, алгоритмов решения алгебраических уравнений и другие примеры. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
5. История алгоритмов решения задачи Аполлония о построении круга, касающегося трёх данных.
6. Сравнение конечного алгоритма с итеративным алгоритмом на примере GPS.

Раздел 2. Логика высказываний и логика предикатов

7. Логика высказываний. Импликация. Метод таблиц истинности.
8. Логика предикатов как расширение логики высказываний. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. Предикат – функциональное высказывание. Квантор существования. Квантор всеобщности. Примеры. Свободные и связанные переменные. Определение предикатной формулы. Операции с предикатами.
9. Индивидуальная работа со студентами по контролируемым видам СРС. (1 час)

3.3. Практические занятия

Каждые два практических занятия (4 час.) поддерживают последнюю по времени лекцию цикла и, соответственно, наследует тему лекции. Трудоемкость цикла практических занятий по каждому разделу модуля дисциплины дана в тематическом плане дисциплины в первом параграфе.

3.4. Лабораторные работы (не предусмотрены)

3.5. Самостоятельная работа студента

Модуль	Вид СРС	Трудоемкость (часы)
1	ДЗ №1 «GPS на плоскости»	10
	Подготовка к занятиям и зачету	20
2	ДЗ №2 «Импликация»	10
	Подготовка к занятиям и зачету	17

V семестр. Индивидуальные работы (2 шт.):

- ДЗ №1 «GPS на плоскости» (с окончанием на 15 неделе), 15 часов. Состоит из заданий №1, №2, индивидуальные числовые данные к которым назначает преподаватель.
Условие задания №1. Даны три маяка (псевдоспутника) на плоскости, и моменты времени приёма их синхронного сигнала. Длина измеряется в тетрадных клеточках, скорость света считается равной единице. Пользуясь MathCAD-документом на С. 211 [1], найти положение приёмника сигнала. Проверить результат графически. Сделать вывод. Разобраться в алгоритме (гл.11 [1]) и в MathCAD-документе до уровня смысла действия каждого оператора.
Условие задания №2. Дважды решить поставленную задачу итерационным методом Ньютона (с двумя вариантами своего начального приближения). Сделать вывод.
- ДЗ №2 «Импликация»(с окончанием на 16 неделе), 15 часов. Состоит из заданий №1, №2, №3, №4 индивидуальных для каждого студента которые назначает преподаватель. Варианты заданий включены в состав УМК дисциплины. Каждый вариант состоит из 24 примеров.
Условие задания №1. Привести три импликации из произведения А.С. Пушкина.
Условие задания №2. Привести три необратимых импликации из состава теорем математического анализа.
Условие задания №3. Построить три примера ложных импликаций в планиметрии.
Условие задания №4. Пусть n, m – целые числа. Истинна ли следующая импликация?
- Подготовка к занятиям 30 час.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положениями о системе рейтинг-контроля знаний студентов в ГОУ ВПО «КГТА им. В.А. Дегтярева» и об аттестации студентов ГОУ ВПО «КГТА им. В.А. Дегтярева».

***Текущая аттестация** студентов производится в краткосрочные интервалы в форме тестирования; отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных домашних заданий.*

***Рубежная аттестация** студентов производится по окончании модуля дисциплины в формах тестирования, контрольных работ, оценки ТР и РГР;*

***Промежуточная аттестация** по результатам семестрам по дисциплине проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, решения задач и пр.)*

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении.

Критерии оценивания и таблица регистрации результатов обучения также приведены в Приложениях.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Барабанов О.О., Барабанова Л.П. Математические задачи дальномерной навигации. М.: Физматлит, 2007. 272с. (39 экз.).
2. Барабанова Л.П. О проблеме адекватного алгоритма на примере прямой угловой засечки // Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка, 2005, № 6, С.39-47.

б) дополнительная литература:

1. Гиндикин С.Г. Алгебра логики в задачах. М.: Наука, 1972. (0 экз.).
2. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. М.: Мир, 1992. (0 экз.).
3. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ: В 3-х т. Т.1: Основные алгоритмы. М.: Наука, 1976. (0 экз.).
<http://www.libkruz.com/books/521.html>
4. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики. – М.: Мир, 1998.
5. Барабанов О.О., Юлина Н.А. Как складывали дроби Эйлер и Осиповский / Тезисы докладов 3-й международной конференции «Функциональные пространства. Дифференциальные операторы. Общая топология. Проблемы математического образования», посв. 85-летию Л.Д. Кудрявцева. — М.: МФТИ, 2008. С. 383-385.

в) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

6. Зими́на О.В., Кириллов А.И., Сальникова Т.А. Высшая математика. (Серия "решебник") 2-е изд., испр. М.: Физико-математическая литература, 2001. – 368 с. (Решебник.) URL: <http://www.alleng.ru/d/math/math164.htm>
7. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М. Мир, 1979.
8. <http://www.libkruz.com/books/3061.html> (Электронная библиотека ВМ).
9. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ: В 3-х т. Т.1: Основные алгоритмы. М.: Наука, 1976. (0 экз.).
<http://www.libkruz.com/books/521.html> (Электронная библиотека ВМ).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия и практические занятия:

- a. комплект электронных презентаций,
- b. аудитория, оснащенная презентационной техникой с непосредственным выходом в Internet.
- c. аудитория, оснащенная презентационной техникой с непосредственным выходом в Internet.
- d. пакеты программного обеспечения (ПО) общего назначения.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин подготовки студентов по направлению 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на факультете Автоматики и электроники кафедрой Высшей математики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной ОПК-5 и профессиональной ПК-1 компетенций выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением математических методов в области систем автоматизированного проектирования.

Рабочая программа построена по модульному принципу освоения содержания дисциплины – 2 модуля дисциплины. Рабочая программа завершается зачетом. Предусмотрен рейтинг-контроль и рубежная аттестация по завершению каждого модуля дисциплины. Оценочные средства и методики их применения приведены в Приложении к рабочей программе.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3** зачетные единицы, **108** часов, Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), практические (34 часа) занятия и 57 часов самостоятельной работы студента.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющих определить рейтинговую оценку студента по данной дисциплине, включают в себя:

- комплекты [18] тестовых заданий (по каждой теме 10 шт.), размещены в мультимедиа кабинете ВМ;
- комплекты ТР и РГР по каждому модулю дисциплины подробно описаны в п. 3.6.
- комплект задач по каждому разделу дисциплины, состоящий из 10 вариантов по 5 задач содержится на кафедре ВМ в составе УМКД.

Критерии оценивания

В текущем и рубежном контроле оценке подлежат (см. нижеследующую таблицу):

1. Посещение лекций.
2. Работа на занятиях.
3. Выполнение РГР
4. Выполнение МКЗ.

По каждому из этих пунктов выставляется оценка в баллах:

- 0 баллов – «неудовлетворительно»,
- 3 балла – «удовлетворительно»,
- 4 балла – «хорошо»,
- 5 баллов – «отлично».

Рейтинговая оценка (оценка за модуль) получается как сумма с умножением на коэффициент приведения к общеузовской шкале.

Обязательным условием допуска к экзамену является защита всех РГР в семестре.

На экзамене учитываются оценки по каждому модулю. Оценка за экзамен также имеет четыре категории:

- «неудовлетворительно»,
- «удовлетворительно»,
- «хорошо»,
- «отлично».

Таблица регистрации результатов обучения студентов по дисциплине " Математическая логика и теория алгоритмов " в семестре, состоящем из двух модулей дисциплины

	ФИО студента	Модуль I				ИТОГО по I модулю	Модуль II				ИТОГО по II модулю	Оценка за экзамен
		Посещение лекций	Работа на занятиях	РГР	МКЗ		Посещение лекций	Работа на занятиях	РГР	МКЗ		
1												
2												
3												