МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
г.

Логическое исчисление и теория сложности вычислений

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Вычислительная техника**

Учебный план Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 1

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**1(1.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Зав. кафедрой Авдеюк Оксана Алексеевна ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Логическое исчисление и теория сложности вычислений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Вычислительная техника

номер протокола 2019 г.
Зав. кафедрой Авдеюк Оксана Алексеевна

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Ознакомление студентов с важнейшими разделами математической логики для применения полученных знаний в решении практических задач, повышение уровня математической культуры, развития логичности и конструктивности мышления, формирования систематизированных знаний в области математической логики, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении; развитие логического мышления, логической культуры, логической интуиции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	При изложении теории курса привлекаются сведения из различных учебных дисциплин школьной и СПО подготовки студентов: информатика и ИКТ, математика и др.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Дискретная математика
2.2.2	Основы программирования
2.2.3	Базы данных
2.2.4	Системный анализ
2.2.5	Вычислительная математика
2.2.6	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.7	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.8	Компьютерная лингвистика
2.2.9	Мобильные и встраиваемые операционные системы
2.2.10	Введение в параллельное программирование
2.2.11	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.12	Введение в разработку программного обеспечения
2.2.13	Основы конструирования средств вычислительной техники
2.2.14	Схемотехника
2.2.15	Администрирование, сопровождение и DevOps
2.2.16	Аппаратно-программные средства компьютерных сетей
2.2.17	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.18	Проектирование интерфейсов пользователя
2.2.19	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.20	Средства визуализации сложного моделирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Знать: методики сбора и обработки информации; анализа и обобщения его результатов для решения поставленной задачи; информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.

Результаты обучения: знать аппарат логического исчисления и теории сложности вычислений для использовании в методике сбора и обработки информации, анализа и обобщения результатов, поиска информации в соответствии с поставленной задачей

УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; использовать системный подход для решения поставленных задач.

Результаты обучения: уметь применять аппарат логического исчисления и теории сложности вычислений в методике сбора и обработки информации, анализа и обобщения результатов, поиска информации в соответствии с поставленной задачей

УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; логичным и последовательным изложением выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.

Результаты обучения: владеть аппаратом логического исчисления и теории сложности вычислений в составе методов сбора и обработки информации, анализа и обобщения результатов, поиска информации в соответствии с поставленной задачей

ПК-3: Способен проектировать программное обеспечение и базы данных, разрабатывать и отлаживать программный код, преобразовать программный код и структуры данных для повышения их эффективности, проводить рефакторинг программных приложений и баз данных

ПК-3.1: Знать: методы проектирования программного обеспечения и баз данных, разработки и настройки программного кода, преобразований программного кода и структуры данных для повышения их эффективности, проведения рефакторинга программных приложений и баз данных.
Результаты обучения: знать аппарат логического исчисления и теории сложности вычислений для использовании в составе методов проектирования программного обеспечения и базы данных, разработки и насройки программного кода
ПК-3.2: Уметь: проектировать программное обеспечение и базы данных, разрабатывать и отлаживать программный код, преобразовать программный код и структуры данных для повышения их эффективности, проводить рефакторинг программных приложений и баз данных.
Результаты обучения: уметь применять аппарат логического исчисления и теории сложности вычислений для использовании в составе методов проектирования программного обеспечения и базы данных, разработки и насройки программного кода
ПК-3.3: Владеть навыком: проектирования программного обеспечения и базы данных, разработок и настройки программного кода, преобразовывать программный код и структуры данных для повышения их эффективности, провождения рефакторинга программных приложений и баз данных.
Результаты обучения: владеть аппаратом логического исчисления и теории сложности вычислений при проектировании программного обеспечения и базы данных, разработки и насройки программного кода

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Занятия лекционного типа**			
1.1	Теория формальных логических вычислений и сложности вычислений.Логика и исчисление высказываний.Логика и исчисление предикатов. /Тема/	1	0	
1.1.1	Основные положения. История развития логики и теории алго-ритмов. Теория алгоритмов и принципиальные возможности вычислительных машин. Слож-ность алгоритмов и ее значение для практики. Понятие формулы ИВ. Определе-ние доказуемой формулы. Прави-ла вывода. Производные правила вывода. Понятия вывода и прави-ла выводимости. Связь между АВ и ИВ. Проблемы аксиоматического ИВ.Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кван-торные операции. Понятие и зна-чение формулы ЛП. Равно-сильные формулы ЛП. Предвари-тельная нормальная форма. Об-щезначимость и выполнимость формул. Алгоритмы распознава-ния общезначимости формул в частных случаях. Примеры при-менения ЛП. Проблемы аксиоматического исчисления предикатов. /Лек/	1	4	Ко,Эк
1.2	Алгебра логики. /Тема/	1	0	
1.2.1	Основные определения. Фиктив-ные и существенные переменные. Элементарные ФАЛ. Свойства элементарных ФАЛ. Системы (классы) ФАЛ Функционально – полные системы. Базис Аналити-ческое представление ФАЛ. По-становка задачи мини-мизации ФАЛ. Метод непосред-ствен-ных преобразований логи-ческих функций. Метод неопреде-ленных коэффициентов. Методы минимизации ФАЛ. Метод Квай -на. Метод Квайна – Мак- Класки. Метод диаграмм Вейча (карт Карно. Не полностью определен-ные ФАЛ. Области приложения аппарата алгебры логики. /Лек/	1	20	Ко,К,Эк
1.3	Нечеткая логика.Теория моделей.Лямбда-исчисление. /Тема/	1	0	
1.3.1	Нечеткие множества. Нечеткая арифметика. Нечеткая логика. Нечеткий логический вывод.Модели, построенные из кон-стант.Дальнейшие теоретико-модельные конструк-ции. Ультрапроизведения. Насыщенные и специальные модели.Основные понятия. Фундамен-тальные операции. η-преобразование. Семантика бес-типового λ-исчисления Связь с рекурсивными функциями. Области применения. /Лек/	1	4	Ко,Эк
1.4	Алгоритмические модели /Тема/	1	0	
1.4.1	Элементы теории алгорит-мов. Алгоритмическая разреши-мость и неразрешимость. Слож-ность алгоритмов и вычисле-ний. Подходы к оценкам сложно-сти алгоритмов и вычислений. Модели вычислений. Сложность вычисления на машине Тьюринга. Меры сложности. Свойства функ-ций сложности. Нижние оценки. Сложности вычисления. Метод следов. Сложность распознавания симметрии слов. Сложность рас-познавания функциональной пол-ноты системы булевых функций. Существование сколь угодно сложно вычислимых функций. /Лек/	1	4	Ко,Эк
2	**Раздел 2. Занятия семинарского типа**			
2.1	Практические занятия /Тема/	1	0	

2.1.1	Исчисление высказываний и предикатов /Пр/	1	2	Ко,Эк
2.1.2	Алгебра логики /Пр/	1	12	Ко,К,Эк
2.1.3	Алгоритмические модели /Пр/	1	2	Ко,Эк
3	**Раздел 3. Самостоятельная работа**			
3.1	в том числе: /Тема/	1	0	
3.1.1	Контрольная работа /Ср/	1	20	К
3.1.2	Контрольный опрос /Ср/	1	40	Ко
4	**Раздел 4. Промежуточная аттестация**			
4.1	Экзамен /Тема/	1	0	
4.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	1	0.35	
4.1.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	35.65	Эк

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Савельев А. Я.	Прикладная теория цифровых автоматов: учебник для студ. вузов	Москва: Высш. шк., 1987	
Л.2	Игошин В. И.	Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. вузов	Москва: Академия, 2008	
Л.3	Авдеюк О. А.	Конспект лекций по математической логике и теории алгоритмов: учеб.-мтод. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.4	Авдеюк О. А., Дружинина Л. В., Приходькова И. В.	Лекции и практикум по основам дискретной математики и математической логике	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.5	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник	М.: ИНФРА-М, 2004	
Л.6	Игошин В. И.	Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. вузов	Москва: Академия, 2008	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека (НТБ)
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Э3	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "Лань"
Э4	

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows- Лекционные,практические занятия,самостоятельная работа обучающихся
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет - Лекционные,практические занятия,самостоятельная работа обучающихся

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos2.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор/.

7.2	Аудитория для проведения практических занятий /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета/
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета/

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине "Логическое исчисление и теория сложности вычислений" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины "Логическое исчисление и теория сложности вычислений" (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).
Учебный процесс при преподавании курса "Логическое исчисление и теория сложности вычисленийв" основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.
Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.
Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины "Логическое исчисление и теория сложности вычислений". Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.
Перечень методических указаний для освоения дисциплины "Логическое исчисление и теория сложности вычислений" представлен в таблице 8
В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методическое указание к практическим занятиям по курсу «Логическое исчисление и теория сложности вычислений»:
1. Авдеюк О. А. Методические указания для практических работ по предмету «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» для всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост. О. А. Авдеюк ; ВолгГТУ. - Волгоград : ВолгГТУ, 2019. - 14 с.
2.Авдеюк О. А. Методические указания к выполнению семестрового задания по курсу «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов очной, очно-заочной, заочной форм обучения по направлениям «Информатика и вычислительная техника», «Приборостроение» [Электронный ресурс] / сост. О. А. Авдеюк. - Волгоград : ВолгГТУ, 2018. - 20 с.

3. Элементы математической логики. Высказывания и действия над ними [Электронный ресурс] : метод. указания / сост. Б. В. Симонов, О. А. Авдеюк, И. Э. Симонова, И. А. Тарасова. - Волгоград : ВолгГТУ, 2015. - 16 с.
Другие авторы: Симонов Б. В., Авдеюк О. А., Симонова И. Э., Тарасова И. А.