



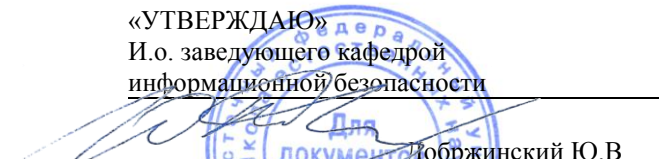
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


Добржинский Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. заведующего кафедрой
информационной безопасности


Добржинский Ю.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

« 15 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность

(Математические методы защиты информации)

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 9 / пр. 9 / лаб. 00 час.

в том числе в электронной форме лек. 00 / пр. 00 / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

в том числе в электронной форме 00 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 № 1512

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационной безопасности
протокол № 10 от « 15 » июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой: Добржинский Ю.В., к.т.н., с.н.с.

Составитель (ли): Москаленко Ю.С. к.т.н., доцент, с.н.с, профессор

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Specialist's degree in 10.05.01 Computer Security

Specialization “Mathematical Methods for Information Security”

Course title: *Mathematical logic and theory of algorithms*

Basic part of Block, 4 credits

Instructor: *Moskalenko Yu.S.*

At the beginning of the course a student should be able to:

- *the ability to analyze physical phenomena and processes in solving professional problems (GPC-1);*
- *the ability to understand the importance of information in the development of modern society, apply the achievements of information technology to search and process information on the profile of activities in global computer networks, library funds and other sources of information (GPC-3).*

Learning outcomes: *the ability to correctly apply the apparatus of mathematical analysis, geometry, algebra, discrete mathematics, mathematical logic, theory of algorithms, probability theory, mathematical statistics, information theory, number-theoretic methods (GPC-2).*

Course description:

Modern mathematical logic is defined as a branch of mathematics devoted to the study of mathematical proofs and the foundations of mathematics. One of the main reasons for the widespread use of mathematical logic is the use of an axiomatic method in the construction of various mathematical theories. An important achievement of mathematical logic is the formulation of the concept of algorithmic computability, which in its importance approaches the concept of a natural number. Today, the results of mathematical logic find their application in other branches of mathematical knowledge, as well as in programming, problems of artificial intelligence and other sciences.

Main course literature:

1. *Бояринцева, Т.Е., Золотова, Н.В. Исмагилов, Р.С. Математическая логика и теория алгоритмов: метод. указания к выполнению типового расчета [Электронный ресурс] / Т.Е. Бояринцева, Н.В. Золотова, Р.С. Исмагилов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 43 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0002.html*
2. *Ершов, Ю.Л., Палютин, Е.А. Математическая логика [Электронный ресурс] / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. – 6-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 356 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113014.html>*

3. Игошин, В.И. Математическая логика: Учебное пособие / В.И. Игошин. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 399 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/242738>

Form of final knowledge control: exam.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Математическая логика и теория алгоритмов»**

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» разработана для студентов специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Математические методы защиты информации» и входит в состав базовых дисциплин учебного плана Б1.Б.15.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 з.е.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов) самостоятельная работа студента (90 часов, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина логически и содержательно связана с такими курсами, как «Математический анализ», «Введение в алгебру», «Программирование».

Современная математическая логика определяется как раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов основания математики. Одна из главных причин широкого распространения математической логики – применение аксиоматического метода в построении различных математических теорий. Важным достижением математической логики является формулировка понятия алгоритмической вычислимости, которое по своей важности приближается к понятию натурального числа. Сегодня результаты математической логики находят свое применение в других отраслях математического знания, а также в программировании, проблемах искусственного интеллекта и других науках.

Цель дисциплины: знакомство студентов с современными понятиями и

методами математической логики и теории алгоритмов.

Задачи:

- овладение студентами основными алгоритмическими навыками;
- ознакомление с современным языком математики;
- изучение основных понятий и конструкций математической логики;
- применение полученных знаний при изучении явлений природы и общества и исследование простейших процессов с помощью методов математической логики.

Для успешного изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью анализировать физические явления и процессы при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю деятельности в глобальных компьютерных сетях, библиотечных фондах и иных источниках информации (ОПК-3).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-2) способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории	Знает	Систему знаний о построении формул, истинных в алгебраических системах, формальных системах (исчисление высказываний, исчисление предикатов), алгоритмических языках, примитивно рекурсивных и частично рекурсивных функциях, рекурсивных и рекурсивно перечислимых множествах, машинах Тьюринга и нормальных алгоритмах; значение математической логики и математической логики и теории алгоритмов и методов этой науки в других областях науки и техники

алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Умеет	Применять свои знания по математической логике и математической логики, и теории алгоритмов при решении теоретических и прикладных вопросов
	Владеет	Основными алгоритмическими методами и методами математической логики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекции-диалоги, работа в малых группах. Используемые оценочные средства: собеседование (ОУ-1), коллоквиум (ОУ-2), конспект (ПР-7).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Логика высказываний (8 час.)

Тема 1. «Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ) и совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ) в алгебре высказываний (АВ)». (2 час.)

Формулы АВ. Эквивалентность формул АВ. Понятия дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ), конъюнктивной нормальной формы (КНФ), СДНФ, СКНФ.

Тема 2. «Логическое следствие в алгебре высказываний». (2 час.)

Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией

Понятия логического следствия. Связь между понятиями логического следствия, противоречивого множества формул, тождественно ложной формулы и тождественно истинной формулы.

Тема 3. «Исчисление высказываний (ИВ). Доказуемые формулы ИВ». (4 час.)

Понятие исчисления. Язык ИВ. Определение формулы ИВ. Аксиомы и правила вывода ИВ. Доказуемые и выводимые формулы ИВ. Примеры доказуемых и выводимых формул ИВ. Теорема о дедукции в ИВ. Эквивалентные формулы ИВ.

Раздел II. Логика предикатов (16 час.)

Тема 1. «Логика предикатов (ЛП). Алгебраические системы. Подсистемы». (4 час.)

Понятия сигнатуры, алгебраической системы данной сигнатуры, подсистемы, порожденной множеством. Примеры. Понятия терма данной сигнатуры, значение терма на кортеже в алгебраической системе. Теорема о подсистеме, порожденной множеством.

Тема 2. «Формулы ЛП». (2 час.)

Понятие формулы данной сигнатуры. Определение истинности формулы ЛП на кортеже элементов в алгебраической системе. Примеры.

Тема 3. «Истинность формулы ЛП в алгебраической системе». (2 час.)

Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией.

Тема 4. «Логическое следствие в ЛП. Эквивалентные формулы ЛП» (2 час.)

Понятия логического следствия, противоречивого множества формул ЛП, тождественно истинной формулы ЛП. Связь между этими понятиями. Определение эквивалентных формул ЛП. Основные эквивалентности в ЛП.

Тема 5. «Исчисление предикатов (ИП). Доказуемые формулы ИП». (2 час.)

Язык ИП. Определение формулы ИП. Аксиомы и правила вывода ИП. Доказуемые и выводимые формулы ИП. Примеры доказуемых и выводимых формул ИП. Тавтологии. Связь между тавтологией и доказуемой формулой. Эквивалентные формулы ИП.

Тема 6. «Пренексная нормальная форма для формул ИП». (4 час.)

Понятия ДНФ и ПНФ для формул ИП. Теорема о существовании для любой формулы ИП эквивалентной ей ПНФ.

Раздел III. Алгоритмы и функции. (12 час.)

Тема 1. «Нормальные алгоритмы. Машины Тьюринга». Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». (4 час.)

Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией

Определение машины Тьюринга. Понятие функций, вычислимых по Тьюрингу. Примеры таких функций.

Тема 2. «Примитивно рекурсивные функции». (4 час.)

Понятия базисных функций, операторов суперпозиции, примитивной рекурсии, примитивно рекурсивных функций. Примеры. Канторовская нумерующая функция.

Тема 3. «Частично рекурсивные функции». (4 час.)

Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией

Понятия оператора минимизации, частично рекурсивных функций. Примеры. Эквивалентность классов функций, вычислимых по Тьюрингу, с классом частично рекурсивных функций. Графики частично рекурсивных функций.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы, совершенные конъюнктивные нормальные формы (2 час.) Формулы алгебры высказываний. Эквивалентность формул алгебры высказываний. Понятия дизъюнктивной нормальной формы, конъюнктивной нормальной формы, совершенной дизъюнктивной нормальной формы, совершенной конъюнктивной нормальной формы. Построение дизъюнктивных нормальных форм, конъюнктивных нормальных форм, совершенных дизъюнктивных нормальных форм, совершенных конъюнктивных нормальных форм, эквивалентных формулам алгебры высказываний.

Занятие 2. Логическое следствие в алгебре высказываний (2 час.).

Понятие логического следствия в алгебре высказываний. Понятия тождественно истинной и тождественно ложной формул алгебры высказываний. Утверждения, эквивалентные понятию логического следствия. Применение этого утверждения на практике.

Занятие 3. Метод резолюций в алгебре высказываний (2 час.).

Понятия резольвенты, резолютивного вывода, противоречивого множества формул в алгебре высказываний. Построение резолютивного вывода нуля для противоречивых множеств формул алгебры высказываний. Доказательство непротиворечивости множеств формул алгебры высказываний с применением метода резолюций.

Занятие 4. Исчисление высказываний (ИВ). Доказуемые формулы ИВ (2 час.). Понятие вывода формулы ИВ. Построение вывода формул ИВ. Доказательство основных свойств выводимых и доказуемых формул ИВ.

Занятие 5. Логика предикатов (ЛП). Алгебраические системы. (2 час.)

Понятия алгебраической системы, подсистемы, порожденной множеством, терма. Построение подсистем алгебраических систем, порожденных множеством.

Занятие 6. Формулы ЛП (2 час.). Понятия формулы, подформулы ЛП, свободной и связанной переменной формулы. Построение всех подформул, свободных и связанных переменных для данной формулы ЛП.

Занятие 7. Истинность формулы ЛП в алгебраической системе (2 час.).

Понятие истинности формулы ЛП в алгебраической системе. Доказательства истинности формул ЛП в алгебраических системах. Перевод предложений с естественного языка на формальный и наоборот.

Занятие 8. Пренексная нормальная форма для формул ЛП (1 час.) Понятия дизъюнктивной нормальной формы и пренексной нормальной формы для формул ЛП. Построение пренексных нормальных форм, эквивалентных формулам ЛП.

Занятие 9. Логическое следствие в ЛП. Эквивалентные формулы ЛП (1 час.). Понятия логического следствия, противоречивого множества формул ЛП, тождественно истинной формулы ЛП. Связь между этими понятиями. Применение на практике. Определение эквивалентных формул ЛП. Доказательство основных эквивалентностей в ЛП.

Занятие 10. Исчисление предикатов (ИП). Доказуемые формулы ИП (1 час.) Язык ИП. Определение формулы ИП. Аксиомы и правила вывода ИП. Доказуемые и выводимые формулы ИП. Построение

выводов, квазивыводов формул ИП. Тавтологии. Связь между тавтологией и доказуемой формулой. Эквивалентные формулы ИП. Доказательства эквивалентностей формул ИП.

Занятие 11. Нормальные алгоритмы и машины Тьюринга (1 час.)

Определение нормального алгоритма и машины Тьюринга. Понятие нормально вычислимых функций и функций, вычислимых по Тьюрингу. Доказательство нормальной вычислимости и вычислимости по Тьюрингу некоторых частичных функций.

Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация». Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения практических занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. После всех практических занятий студенты получают задачи для самостоятельной внеаудиторной работы. С каждым практическим занятием повышается сложность предлагаемых задач. Групповая консультация проводится с целью оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Студенты сами предлагают для решения те задачи, которые вызвали какие-то затруднения или непонимание. К доске выходят студенты, готовые разъяснить возникшие вопросы. Преподаватель только контролирует ход решения задач, комментирует в случае необходимости какие-то ситуации и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет в большей степени приблизить содержание занятия к практическим интересам обучаемых, в какой-то степени индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Логика высказываний	(ОПК-2)	знает	ПР-7	1-4
			умеет	УО-2	1-4
			владеет	УО-2	1-4
2	Раздел II. Логика предикатов	(ОПК-2)	знает	ПР-7	5-10
			умеет	УО-2	5-10
			владеет	УО-2	5-10
3	Раздел III. Алгоритмы и функции.	(ОПК-2)	знает	ПР-7	11-20
			умеет	УО-2	11-20
			владеет	УО-2	11-20

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Бояринцева, Т.Е., Золотова, Н.В. Исмагилов, Р.С. Математическая логика и теория алгоритмов: метод. указания к выполнению типового расчета [Электронный ресурс] / Т.Е. Бояринцева, Н.В. Золотова, Р.С. Исмагилов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 43 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0002.html
2. Ершов, Ю.Л., Палютин, Е.А. Математическая логика [Электронный ресурс] / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. – 6-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. –

- 356 с. – Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113014.html>
3. Игошин, В.И. Математическая логика: Учебное пособие / В.И. Игошин. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 399 с. – Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/242738>

Дополнительная литература

1. Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Д. Кравцова - Красноярск: СФУ, 2014. – 168 с. – Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763829464.html>
2. Тюрин, С.Ф., Аляев, Ю.А. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. - М.: Финансы и статистика, 2012. – 384 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034635.html>
3. Зайцева, О.Н., Нуриев, А.Н., Малов, П.В. Математические методы в приложениях. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н. Зайцева, А.Н. Нуриев, П.В. Малов. - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. – 173 с. – Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215709.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Качественная теория алгоритмов, Семенов, А.П [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа :
<https://www.youtube.com/watch?v=9DQe6RW5q20>
2. Теория алгоритмов. Введение в теорию алгоритмов [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://th-algoritmov.narod.ru/1.htm>
3. Основы теории алгоритмов Учебное пособие по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» математика [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа :
https://books.ifmo.ru/book/740/osnovy_teorii_algoritmov_uchebnoe_posobie_po_discipline_%C2%ABmatematicheskaya_logika_i_teoriya_algoritmov%C2%BB.htm

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для работы в литературой из списка необходимо наличие к студента аккаунтов в указанных электронно-библиотечных системах: ЭБС «Консультант студента (<http://www.studentlibrary.ru>), ЭБС «Znaniium.com» (<http://www.znaniium.com>).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов», составляет 54 академических часов. На самостоятельную работу – 90 часов. При этом аудиторная нагрузка состоит из 36 лекционных часов и 18 часов практических занятий.

Обучающийся получает теоретические знания на лекционных занятиях, необходимые для последующего выполнения практических заданий. В ходе подготовки к лекциям должны использоваться источники из списка учебной литературы.

Студенту рекомендуется предварительно готовиться к лекции, используя ресурсы из списка, приведённого в разделе V, для более качественного освоения теоретического материала, а также возможности задать вопросы преподавателю.

При подготовке к практическим занятиям также необходимо повторить теоретический материал.

Промежуточная форма аттестации по данной дисциплине – экзамен. Вопросы к экзамену соответствуют темам, изучаемым на лекционных занятиях. Таким образом, при самостоятельной подготовке к зачету студенту необходимо воспользоваться конспектами лекций, а также иными источниками из списка литературы для более глубокого понимания материала.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 609, Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, практического и семинарского типа,	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 28) Оборудование: Доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой –
--	---

групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	1 шт.
--	-------



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность

специализация «Математические методы защиты информации»

Форма подготовки очная

Владивосток

2019

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 неделя обучения	Подготовка практического задания (выполнение отчета к занятию)	54	Отчет о выполнении практического задания
2	Сессия	Подготовка и сдача экзамена	36	Экзамен

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

При подготовке отчета о выполнении практического задания должны использоваться источники из списка учебной литературы, а также примеры, рассмотренные на лекционных и практических занятиях. Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- описание задания;
- решение;
- выводы.

Методические указания к выполнению отчета по занятию

Для получения «зачтено» отчет должен содержать основные пункты: титульный лист, содержание, описание задания, решение, выводы. При представлении отчета к сдаче обучающийся последовательно излагает принцип выполненной работы.

Оценка «незачтено» выставляется в случае, если отчет не содержит решения или выводов; обучающийся не может объяснить решение, излагает материал непоследовательно, сбивчиво.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»
Направление подготовки 10.05.01 Компьютерная безопасность
специализация «Математические методы защиты информации»
Форма подготовки очная

Владивосток

2019

16

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ОПК-2) способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов	Знает	Систему знаний о построении формул, истинных в алгебраических системах, формальных системах (исчисление высказываний, исчисление предикатов), алгоритмических языках, примитивно рекурсивных и частично рекурсивных функциях, рекурсивных и рекурсивно перечислимых множествах, машинах Тьюринга и нормальных алгоритмах; значение математической логики и математической логики и теории алгоритмов и методов этой науки в других областях науки и техники
	Умеет	Применять свои знания по математической логике и математической логики, и теории алгоритмов при решении теоретических и прикладных вопросов
	Владеет	Основными алгоритмическими методами и методами математической логики

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Логика высказываний	(ОПК-2)	знает	ПР-7	1-4
			умеет	УО-2	1-4
			владеет	УО-2	1-4
2	Раздел II. Логика предикатов	(ОПК-2)	знает	ПР-7	5-10
			умеет	УО-2	5-10
			владеет	УО-2	5-10
3	Раздел III. Алгоритмы и функции.	(ОПК-2)	знает	ПР-7	11-20
			умеет	УО-2	11-20
			владеет	УО-2	11-20

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов на экзамен

1. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы, совершенные конъюнктивные нормальные формы
2. Логическое следствие в алгебре высказываний
3. Доказуемые формулы ИВ
4. Алгебраические системы. Подсистемы
5. Формулы ЛП
6. Истинность формулы ЛП в алгебраической системе
7. Логическое следствие в ЛП.
8. Эквивалентные формулы ЛП
9. Доказуемые формулы ИП
10. Пренексная нормальная форма для формул ИП
11. Нормальные алгоритмы и машины Тьюринга
12. Примитивно рекурсивные функции
13. Частично рекурсивные функции
14. Примитивно рекурсивные и рекурсивные предикаты и множества
15. Рекурсивно перечислимые предикаты и множества
16. Графики частично рекурсивных функций
17. Теорема Геделя о неполноте
18. Аксиоматика лямбда-исчисления
19. Бета-нормальные формы
20. Представимость частично рекурсивных функций в лямбда-исчислении

Критерии выставления оценки на экзамене

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по методологии научных исследований.

«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	ОУ-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний	Вопросы по темам/разделам дисциплины

			обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	
2	ОУ-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины

Примеры индивидуальных домашних заданий

Тема: Метод резолюций в алгебре высказываний

Проверить истинность следующих соотношений (3-мя способами):

- $A \models A \vee C,$
- $A \rightarrow B, B \rightarrow C \models A \rightarrow C,$
- $A \rightarrow B, \bar{B} \models \bar{A}.$

Тема: Логика предикатов

1. Пусть Φ, Ψ, X - атомарные формулы логики предикатов. Выписать все подформулы данной формулы и определить свободные и связанные переменные формулы:

$$\neg((\exists x \forall y \Phi(x, y) \vee \exists x \exists y \Psi(x, y)) \wedge \exists x \exists y X(x, y))$$

2. Записать формулу $\Phi(x, y, z)$, истинную в $\langle \mathbb{N}; +, \cdot \rangle$ тогда и только тогда, когда:

$$z = \text{НОК}(x, y)$$

3. Записать формулу $\Phi(x)$, истинную в $\langle \mathbb{N}; +, \cdot \rangle$ тогда и только тогда, когда:

x – простое число.

4. Пусть Φ, Ψ, X – атомарные формулы логики предикатов. Привести следующую формулу логики предикатов к пренексной нормальной форме $\neg((\exists x \forall y \Phi(x, y) \rightarrow \exists x \exists y \Psi(x, y)) \wedge \forall x \exists y \neg X(x, y))$

Тема: Исчисление предикатов

Пусть Φ, Ψ, X, Θ - формулы исчисления предикатов. Построить вывод формулы исчисления предикатов из данного множества гипотез.

1. $\exists x \forall y \Phi(x, y) \mid - \exists z \Phi(z, z)$;
2. $\exists x (\Phi(x) \rightarrow \Psi(x)) \mid - \forall x \Phi(x) \rightarrow \exists y \Psi(y)$;
3. $\forall y (\Phi(x, y) \vee \Psi(x)) \mid - \exists x \exists z \Phi(z, x) \vee \exists x \Psi(x)$

Тема: Частично рекурсивные функции

Доказать, что следующие функции примитивно рекурсивны:

1. $\min(x, y)$;
2. $\text{rest}(x, y)$ – остаток от деления x на y (здесь $\text{rest}(x, 0) = x$).

Доказать, что следующие функции частично рекурсивны:

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x}{y}, & \text{если } x \text{ делится на } y, \\ \text{не определена} & \text{в остальных случаях;} \end{cases}$$
$$f(x, y) = \begin{cases} z, & \text{если } z^y = x, \\ \text{не определена} & \text{в остальных случаях;} \end{cases}$$