

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой ВПМ
/ Г.В. Овечкин


27.01 2023 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
/ А.В. Корячко


27.01 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) подготовки
Программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань 2023 г

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Бакулева Марина Алексеевна

Рабочая программа дисциплины

Логика и теория алгоритмов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 26.01.2023 г. № 4

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович



Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	64,25	64,25	64,25	64,25
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	35	35	35	35
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель: ознакомление с основными понятиями и методами логики и теории алгоритмов, с ориентацией на их использование в практической информатике, в том числе в системах искусственного интеллекта и вычислительной технике.
1.2	Задачи:
1.3	- формирование у студентов фундаментальных знаний в области математической логики и теории алгоритмов;
1.4	- формирование уровня логической интуиции, необходимого для формализации содержательных логических задач;
1.5	- изучение логических исчислений, понятий алгоритмической вычислимости.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретная математика
2.1.2	Линейная алгебра и функции нескольких переменных
2.1.3	Интегралы и дифференциальные уравнения
2.1.4	Аналитическая геометрия
2.1.5	Математический анализ
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теория вероятностей
2.2.2	Функциональное и логическое программирование
2.2.3	Анализ алгоритмов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	
ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
<p>Знать основные понятия естественнонаучных общинженерных дисциплин: математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений, информационных технологий; основ общей физики.</p> <p>Уметь правильно и технически грамотно поставить, и математически пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.</p> <p>Владеть естественнонаучным и общинженерными знаниями, знаниями методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p>	
ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
<p>Знать основы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, иметь опыт обработки экспериментальных данных математическими методами.</p> <p>Уметь использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть и применять в профессиональной деятельности естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования.</p>	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, иметь опыт обработки экспериментальных данных математическими методами;

3.1.2	- основные понятия естественнонаучных общинженерных дисциплин: математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений, информационных технологий; основ общей физики.
3.2	Уметь:
3.2.1	- использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
3.2.2	- правильно и технически грамотно поставить, и математически пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.
3.3	Владеть:
3.3.1	- в профессиональной естественнонаучной и общинженерной областях, методах математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Логика и теория алгоритмов					
1.1	Теория алгоритмов /Тема/	5	0			
1.2	Предпосылки возникновения математической логики и теории алгоритмов. Проблемы математического определения алгоритма и доказательства. Интуитивная концепция алгоритма. Понятие конструктивного объекта. Алфавит, слово, язык, словарная функция. /Лек/	5	4	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.3	Машины Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Примеры программирования машин Тьюринга /Лек/	5	4	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.4	Понятие нормального алгорифма Маркова. Основные примеры. Вычислимость по Маркову. Принцип нормализации. Эквивалентность алгорифмов. Теорема о переводе. Способы сочетания нормальных алгорифмов: теоремы композиции, объединения, разветвления и повторения. Универсальный алгорифм. /Лек/	5	4	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.5	Разрешимые и перечислимые множества. Перечислимые множества и области применимости нормальных алгорифмов. Проблема применимости для нормальных алгорифмов и доказательство ее неразрешимости. /Лек/	5	3	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.6	Понятие частично рекурсивной функции. Подстановка, рекурсия, минимизация. Тезис Черча. Элементы формальной арифметики /Лек/	5	3	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.7	Понятие порождающей грамматики. Вывод в порождающей грамматике. Понятие языка, порожденного грамматикой. Эквивалентные грамматики. Классификация грамматик и порождаемых ими языков. /Лек/	5	3	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт

1.8	Контекстно-свободные (КС) грамматики и автоматы с магазинной памятью. Алгоритмические проблемы для разных классов грамматик. /Лек/	5	3	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.9	Программирование машин Тьюринга /Пр/	5	2	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.10	Разработка схем нормальных алгоритмов Маркова. Арифметические алгоритмы и рекурсивные функции /Пр/	5	3	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.11	КС-грамматики и автоматы с магазинной памятью /Пр/	5	3	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.12	Проработка материала лекций /Ср/	5	7	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.13	Подготовка к семинарам /Ср/	5	4	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.14	Выполнение домашнего задания /Ср/	5	9	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.15	Математическая логика /Тема/	5	0			
1.16	Булевы алгебры: аксиомы и следствия из них. Булевы функции, равенство функций, суперпозиция, формулы. Реализация булевых функций стандартными формулами. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ и КНФ). Теорема о представлении произвольной булевой функции в виде ДНФ или КНФ. Замкнутые множества булевых функций. Классы Поста. Полные множества булевых функций. Критерий Поста функциональной полноты. /Лек/	5	8	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт

1.17	<p>Понятие формальной теории. Аксиомы и правила вывода. Выводимость и доказуемость. Примеры теорий. Исчисление высказываний (ИВ). Теорема дедукции для ИВ. Правила естественного вывода. Примеры построения доказательств в ИВ. Свойства дизъюнкции и конъюнкции. Полнота и непротиворечивость ИВ. Эквивалентные формулы. Метод резолюций для ИВ. /Лек/</p>	5	8	<p>ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В</p>	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.18	<p>Исчисление предикатов 1-го порядка. Понятие алгебраической системы. Операции и предикаты. Термы и формулы. Понятие интерпретации. Выполнимость, истинность и логическая общезначимость. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов 1-го порядка (ИП1). Теорема дедукции для ИП1. Примеры доказательств. Полнота и непротиворечивость ИП1. Теории первого порядка. Проблемы полноты и разрешимости. Метод резолюций для ИП1 (предваренная нормальная форма, сколемовская стандартная форма, построение резолютивного вывода). /Лек/</p>	5	8	<p>ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В</p>	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.19	<p>Булевы функции: построение минимальных ДНФ, исследование множеств функций на полноту, представление стандартных функций в заданных базисах /Пр/</p>	5	4	<p>ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В</p>	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.20	<p>Построение выводов в формальных теориях (ИВ и ИП1). Решение содержательных логических задач методом резолюций /Пр/</p>	5	4	<p>ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В</p>	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.21	<p>Проработка материала лекций /Ср/</p>	5	6	<p>ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В</p>	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.22	<p>Подготовка к семинарам /Ср/</p>	5	5	<p>ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В</p>	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.23	<p>Выполнение домашнего задания /Ср/</p>	5	4	<p>ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В</p>	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	<p>Зачёт без оценки /Тема/</p>	5	0			

2.2	Приём зачёта с оценкой /ИКР/	5	0,25	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
2.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	5	8,75	ОПК-1.2-3 ОПК-1.2-У ОПК-1.2-В ОПК-1.1-3 ОПК-1.1-У ОПК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёта

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Логика и теория алгоритмов»).

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф.	Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2009, 188 с.	978-5-374- 00220-1, http://www.ipr-bookshop.ru/10772.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Пруцков А.В.	Математическая логика и теория алгоритмов : метод. указ. к контр. работе	Рязань, 2011, 28с.	, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Каширин И.Ю., Маркова В.В.	Математическая логика и теория алгоритмов : Метод.указ.	Рязань, 2003, 28с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РГРТУ https://elib.rsreu.ru/ebs
----	--

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Chrome	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
---------	--

6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания для студентов по освоению дисциплины
 Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.
 Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины.
 В семестре три модуля-темы (включая зачёт)
 На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.
 Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.
 Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы.
 Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед сдачей лабораторной работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Логика и теория алгоритмов»**

Направление подготовки
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки
«Программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Рязань 2023 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на практических занятиях по результатам выполнения и защиты обучающимися индивидуальных заданий, по результатам выполнения контрольных работ и тестов, по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, письменное тестирование по теоретическим разделам курса, реферат. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет о выполнении практических заданий и его защита.

По итогам курса обучающиеся сдают зачёт. Форма проведения – устный ответ с письменным подкреплением по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания дисциплины. В билет для зачёта включается два теоретических вопроса и задача. В процессе подготовки к устному ответу студент должен составить в письменном виде план ответа.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 (индикаторы ОПК-1.1, ОПК-1.2).

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач на занятиях, выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и их защиты, а также в процессе сдачи экзамена.

2 Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Оценке сформированности в рамках данной дисциплины подлежат компетенции/индикаторы:

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Этап	Наименование оценочного средства
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1 Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; <u>Знать:</u> основные понятия естественнонаучных общеинженерных дисциплин: математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений, информационных технологий; основ общей физики. <u>Уметь:</u> правильно и технически грамотно поставить, и математически пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области; <u>Владеть:</u> естественнонаучным и общеинженерными знаниями, знаниями методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и</p>	1	Зачёт

1	2	3	4
	<p>моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p><u>Знать</u>: основы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, иметь опыт обработки экспериментальных данных математическими методами.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть</u>: и применять в профессиональной деятельности естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования.</p>		

Преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Кроме того, преподавателем учитываются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле:

- контрольные опросы;
- задания для практических занятий.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- основы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, иметь опыт обработки экспериментальных данных математическими методами;

- основные понятия естественнонаучных общеинженерных дисциплин: математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений, информационных технологий; основ общей физики.

наличие **умений**:

- использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

- правильно и технически грамотно поставить, и математически пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.

обладание навыками:

- в профессиональной естественнонаучной и общеинженерной областях, методах математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения практических работ:

41%-60% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

61%-80% правильных ответов соответствует продвинутому уровню сформирован-

ности компетенции на данном этапе ее формирования;

81%-100% правильных ответов соответствует эталонному уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» системе: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; выполнивший все практические задания; показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета или допустивший погрешность в ответе вопросы, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
«не зачтено»	оценки «не зачтено» заслуживает обучающийся, не выполнивший практические задания, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответивший на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной).

3. Типовые контрольные задания или иные материалы

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечень вопросов к зачёту;

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
Методы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования	1. Определение машины Тьюринга (МТ). 2. Определение вычислимости по Тьюрингу. 3. Определение нормального алгорифма Маркова (НА). 4. Определение вычислимости по Маркову.

ния информационных систем различного назначения или их компонентов	5. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем. 6. Основные определения и формулировки теорем теории булевых функций. 7. Определение формальной аксиоматической теории, вывода и доказательства в теории.
--	---

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
Правильно и технически грамотно поставить, и математически пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области	1. Построить программу машины Тьюринга (МТ), аннулирующую все слова в заданном алфавите, содержащие хотя бы одно вхождение заданного слова u . 2. Написать схему нормального алгорифма (НА), распознающего наличие вхождений двух заданных непустых слов во входное слово. 3. Написать схему НА, обращающего входное слово. 4. Построить минимальную ДНФ для булевой функции, заданной вектором значений: (1100 0101 1111 0001). 5. Доказать формулу $((A \rightarrow B) \rightarrow A) \rightarrow A$ в исчислении высказываний (в формальной теории L с тремя схемами аксиом). Доказать формулу $(\forall x)(A(x) \rightarrow B(x)) \rightarrow ((\forall x)(A(x) \rightarrow (\forall x)B(x))$ в исчислении предикатов 1-го порядка

Перечень вопросов к зачёту

1. Определение машины Тьюринга (МТ).
2. Определения конфигурации МТ и отношения выводимости на множестве конфигураций
3. Определение вычислимости по Тьюрингу.
4. Определение нормального алгорифма Маркова (НА).
5. Определение процесса работы НА со словом.
6. Определение вычислимости по Маркову.
7. Понятие эквивалентных нормальных алгорифмов.
8. Определение изображения и записи НА.
9. Определения алгорифмически разрешимого и алгорифмически перечислимого языка.
10. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем
11. Доказать теорему композиции НА.
12. Доказать эквивалентность НА и его замыкания.
13. Понятие перевода в двухбуквенный алфавит. Формулировка теоремы о переводе.
14. Определения изображения и записи НА. Примеры. Формулировка теоремы об универсальном НА.
15. Теоремы объединения, разветвления и повторения НА (формулировки). Построение НА, распознающего равенство слов.
16. Связь разрешимости и перечислимости. Доказать невозможность разрешающего НА для языка, для которого невозможен полуразрешающий НА.

17. Проблемы применимости и самоприменимости для НА. Доказательство неразрешимости проблемы самоприменимости.
18. Доказать алгоритмическую неразрешимость проблемы применимости для НА.
19. Понятие булевой функции. Таблица булевой функции.
20. Равенство булевых функций. Фиктивные переменные.
21. Понятие формулы над базисом. Полные и замкнутые множества булевых функций.
22. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ и КНФ). Построение минимальных ДНФ.
23. Классы Поста.
24. Теорема Поста (критерий функциональной полноты).
25. Определение формальной аксиоматической теории, вывода и доказательства в теории.
26. Определение формулы в исчислении высказываний.
27. Определения терма и формулы в исчислении предикатов.
28. Определения интерпретации в исчислении предикатов.
29. Определения выполнимости и истинности в заданной интерпретации.
30. Определение логически общезначимой формулы.
31. Определить исчисление высказываний и доказать его непротиворечивость.
32. Доказать теорему дедукции для исчисления высказываний.
33. Доказать полноту исчисления высказываний.
34. Определите исчисление высказываний и докажите свойства дизъюнкции (следствие из теоремы о 9 секвенциях).
35. Определите исчисление высказываний и докажите свойства конъюнкции (следствие из теоремы о 9 секвенциях).
36. Перечислить аксиомы и правила вывода исчисления предикатов 1-го порядка и доказать логическую общезначимость любой формулы, получаемой из схемы аксиомы.