

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-090301/БГ. ВОР 5/р

ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	4
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	4
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	112
Всего часов / зачетных единиц	180 / 5

Кафедра-разработчик программы: «Автоматизированные системы управления»
Составитель: старший преподаватель Беккер И.А.

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 5 от 12.01.2016 г., учебным планом рег. № 090301-2, утвержденным 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Автоматизированные системы управления»
«12» мая 2016 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой «Автоматизированные системы управления»

С.К. Крутолевич

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

«29» июня 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя Президиума научно-методического совета

А.Д. Бужинский

Рецензент: Александр Игоревич Степанов
начальник управления информационных технологий ОАО «Моготекс»

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим отделом

Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела

О.Е. Печковская

28.06.16

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов математической культуры, знаний законов и символических обозначений математической логики, умений строить логические рассуждения, доказательства; введение в основы теории алгоритмов.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину «Логика и теория алгоритмов», должен **знать**:

- основные понятия, обозначения, законы и проблемы математической логики; основные составляющие исчислений;
- основы теории алгоритмов;
- элементы теории сложности алгоритмов.

Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:

- применять методы математической логики при формализации рассуждений;
- использовать математические методы и вычислительные алгоритмы для решения конкретных практических задач, при проектировании экспериментов, анализе полученных результатов.

Студент, изучивший дисциплину, должен **владеть**:

- методами математической логики и теории алгоритмов для построения математических моделей профессиональных задач и интерпретации результатов.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Логика и теория алгоритмов» относится к блоку 1 учебного плана «Дисциплины (модули)», базовая часть, обязательные дисциплины.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- «Дискретная математика».

Результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
	Введение	История математической логики, ее роль в развитии математики и информатики. Приложения математической логики	ОК-7 ОПК-2
1	Логика (алгебра) высказываний	Логические операции над высказываниями. Формулы логики высказываний, равносильность формул. Логический парадокс Рассела. Функции логики высказываний. Булева алгебра. Нормальные формы формул. Проблема разрешения логики высказываний, методы ее решения. Логическое следование. Принцип дедукции. Силлогизмы	ОК-7 ОПК-2
2	Логика предикатов	Предикаты и формулы, истинность и выполнимость формул логики предикатов, интерпретации. Основные равносильности логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Проблема разрешения логики предикатов, теорема Чёрча.	ОК-7 ОПК-2
3	Формальные теории	Определение формальной теории. Непротиворечивость формальной теории, полнота, разрешимость теории, независимость аксиом. Исчисление высказываний. Язык исчисления высказываний: синтаксис и семантика. Правила вывода, доказательство теорем. Полнота и непротиворечивость исчисления высказываний. Исчисление предикатов. Полнота и непротиворечивость исчисления предикатов. Формальная арифметика. Непротиворечивость формальной арифметики. Теорема Гёделя о неполноте	ОК-7 ОПК-2
4	Варианты логики. Неклассические логики	Интуиционистская логика. Многозначные логики. Нечеткая логика. Модальная логика. Временные логики. Алгоритмические логики	ОК-7 ОПК-2
5	Основы теории алгоритмов	Понятие алгоритма, его формализация. Машина Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу. Эффективные алгоритмы. Универсальная машина Тьюринга и алгоритмическая разрешимость. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Элементы теории рекурсивных функций. Тезис Чёрча. Эквивалентность различных теорий алгоритмов	ОК-7 ОПК-2
6	Основы анализа алгоритмов	Сравнительные оценки алгоритмов. Трудоемкость алгоритма. Классификация алгоритмов по виду функции трудоемкости. Построение функции трудоемкости через элементарные операции псевдокода. Асимптотическая оценка функции трудоемкости алгоритма.	ОК-7 ОПК-2

		Временная сложность алгоритма, асимптотическая временная сложность алгоритма. Сложность задачи. Классы сложности P, E, NP алгоритмических задач. Задачи разрешения и задачи оптимизации. Полиномиальная сводимость, NP-полные и NP-трудные задачи	
--	--	---	--

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Введение.	2	Лабораторная работа № 1. Равносильные преобразования алгебры высказываний	2	3	СР	5
2	Тема 1. Логика (алгебра) высказываний.	2		2	4	ЗИЗ	5
3	Тема 1. Логика (алгебра) высказываний.	2	Лабораторная работа № 2. Решение логических задач и логических уравнений методами алгебры логики	2	4		
4	Тема 2. Логика предикатов.	2		2	4	ЗИЗ	5
5	Тема 2. Логика предикатов.	2	Лабораторная работа № 3. Нормальные формы логических функций	2	4	ЗИЗ	5
6	Тема 3. Формальные теории.	2		2	4		
7	Тема 3. Формальные теории.	2	Лабораторная работа № 4. Теория предикатов первого порядка	2	5	ЗИЗ	5
8	Тема 3. Формальные теории.	2		2	5	ЗИЗ ПКУ	5 30
Модуль 2							
9	Тема 4. Варианты логики. Неклассические логики.	2	Лабораторная работа № 6. Исследование функции трудоемкости алгоритмов	2	6	ЗИЗ	5
10	Тема 5. Основы теории алгоритмов.	2		2	5		
11	Тема 5. Основы теории алгоритмов.	2	Лабораторная работа № 7. Сравнительное исследование функций трудоемкости алгоритмов интервальным анализом	2	4	КР ЗИЗ	5 5
12	Тема 5. Основы теории алгоритмов.	2		2	5		
13	Тема 6. Основы анализа алгоритмов.	2	Лабораторная работа № 8. Экспериментальное исследование средней трудоемкости алгоритма поиска максимума в массиве	2	4	ЗИЗ	5
14	Тема 6. Основы анализа алгоритмов.	2		2	5		
15	Тема 6. Основы анализа алгоритмов.	2	Лабораторная работа № 9. Анализ сложности алгоритмов сортировки с программной реализацией алгоритма	2	5	ЗИЗ	5
16	Тема 6. Основы анализа алгоритмов.	2		2	4		

17	Тема 6. Основы анализа алгоритмов.	2	Сравнение алгоритмов по временной сложности	2	5	ЗИЗ ПКУ	5 30
17-20	Подготовка к экзамену				36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		34	112		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

СР – стартовый рейтинг;

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка по дисциплине определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

экзамен				
Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Введение	Темы №№ 4, 5	8
2	Мультимедиа	Темы №№ 1-6		32
3	С использованием ЭВМ		Темы №№ 1-3, 6-10	28
	ИТОГО			68

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Тестирующие и контрольные задания	3
2	Вопросы к экзамену	1
3	Экзаменационные билеты	1
4	Перечень тем для мультимедийных докладов	1
5	Перечень тем рефератов	1
6	Требования к отчету по лабораторной работе	1
7	Вопросы и задания к лабораторным работам	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
Компетенция ОК-7			
1	Пороговый уровень	Имеет способность к самоорганизации и самообразованию	Способности к самоорганизации и самообразованию
2	Продвинутый уровень	Развивает способности к самоорганизации и самообразованию	Развитые самоорганизация и самообразование
3	Высокий уровень	Самоорганизованный и самообразованный	Владение навыками саморганизации и самообразования
Компетенция ОПК-2			
4	Пороговый уровень	Имеет способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
5	Продвинутый уровень	Развивает способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Развитые способности осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
6	Высокий уровень	Готов осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Готовность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
Компетенция ОК-7 Способности к самоорганизации и самообразованию	
Способности к самоорганизации и самообразованию	Задания и вопросы к лабораторным работам №№ 1-10 Тест № 1 «Силлогизмы» Контрольная работа
Развитые самоорганизация и самообразование	Задания и вопросы к лабораторным работам №№ 1-10 Тест № 1 «Силлогизмы» Контрольная работа
Владение навыками саморганизации и самообразования	Задания и вопросы к лабораторным работам №№ 1-10 Тест № 1 «Силлогизмы» Контрольная работа
Компетенция ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	
Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Задания и вопросы к лабораторным работам №№ 6-10
Развитые способности осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Задания и вопросы к лабораторным работам №№ 6-10
Готовность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Задания и вопросы к лабораторным работам №№ 6-10

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа должна быть выполнена с оформлением отчета и защищена в устной или письменной форме. Если лабораторная работа включает контроль теоретических знаний, то ее защита содержит вопросы по теоретическим положениям применительно к заданию конкретной лабораторной работы. Каждая лабораторная работа по дисциплине оценивается количеством баллов от 0 до 5, причем удовлетворительной считается оценка в диапазоне 3-5 баллов.

5.4 Критерии оценки контрольной работы

Контрольная работа содержит пять заданий, вес каждого задания один балл. Максимальная сумма баллов, которую может набрать студент за контрольную работу – пять баллов. Оценка за контрольную работу выставляется в соответствии с таблицей:

Баллы	1	2	3	4	5
Оценка	1	2	3	4	5

5.6 Критерии оценки экзамена

Экзамен по дисциплине «Логика и теория алгоритмов» оценивает в комплексе работу студента: его теоретические знания по всем разделам учебной программы, умения применять полученные знания при решении практических задач. Экзамен по дисциплине студенты сдают в устной форме, практическое задание может выполняться на ПЭВМ.

Количество баллов за экзамен рассчитывается как сумма баллов, полученных за два теоретических вопроса и одно практическое задание, входящие в билет.

На экзамене по дисциплине студент может набрать в сумме максимально 40 баллов, причем удовлетворительным считается ответ, оцененный в 15-40 баллов.

С учетом всех видов рейтинг-контроля за семестр в качестве итогового значения рейтинга после сдачи экзамена студент набирает **51-100 баллов** в случае удовлетворительного ответа:

Вид рейтинг-контроля	Диапазон значений (в случае удовлетворительной успеваемости)	Суммарное значение (в случае удовлетворительной успеваемости)
Промежуточный рейтинг-контроль	36-60	51-100
Итоговый рейтинг-контроль (текущая аттестация, экзамен)	15-40	

Ответ на каждый теоретический вопрос, практическое задание оценивается на предмет полноты, грамотности, связности с учетом наличия погрешностей и ошибок (существенных и несущественных).

К категории существенных (грубых) относятся ошибки, свидетельствующие о том, что студент не усвоил основного учебного программного материала, не умеет оперировать им и применять в ходе решения задач:

- незнание, непонимание, подмена основных понятий, закономерностей дисциплины, основных положений теории, методов исследований;
- бессистемное, неупорядоченное знание;
- неумение применять знания и понятия для решения задач, делать выводы и обобщения;

- неумение обосновать ответ, полученный результат.

К категории несущественных относятся ошибки, связанные с неполнотой ответа, неточностью, небрежностью, а именно:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, неполнота охвата основных признаков понятия или замена их второстепенными;
- грамматические ошибки в специальных терминах;
- ошибки в вычислениях;
- небрежное выполнение записей, таблиц, графиков, схем;
- нерациональный план ответа (нарушение логики изложения материала).

К погрешностям в ответе можно отнести оговорки, опiski, грамматические ошибки, если они не влияют на правильность выполнения задания. Погрешностями являются:

- отдельные ошибки вычислительного характера, не влияющие на конечный результат;
- нерациональные, но правильные приемы обработки информации;
- орфографические и пунктуационные ошибки;
- непоследовательное изложение материала.

Теоретический вопрос экзаменационного билета имеет вес 13 баллов. Ответ на теоретический вопрос оценивается по таблице показателей оценки с учетом **коэффициента поправки 1,3**. Практическое задание экзаменационного билета имеет вес 14 баллов. Выполнение практического задания оценивается по таблице показателей оценки с учетом **коэффициента поправки 1,4**.

Баллы учета коэффициента поправки	без	Показатели оценки
0		Отсутствие ответа, отказ от ответа
1		За низкую степень усвоения учебного материала: имеются многочисленные существенные ошибки, которые не студент не может исправить
2		За наличие нескольких грубых ошибок при ответе, устраняемых с помощью преподавателя
3		За неполное, неосознанное воспроизведение или затруднения в изложении программного материала по вопросу билета, наличие одной-двух грубых ошибок, устраняемых при дополнительных (наводящих) вопросах преподавателя
4		За недостаточно осознанное, неполное воспроизведение материала или затруднения в его изложении, при наличии одной-двух существенных ошибок
5		За воспроизведение программного учебного материала с одной-двумя существенными ошибками, устраняемыми при дополнительных (наводящих) вопросах преподавателя
6		За полное воспроизведение программного учебного материала с несколькими несущественными ошибками
7		За полное, прочное знание и воспроизведение программного учебного материала, наличие единичных несущественных ошибок
8		За полное, прочное, глубокое знание и воспроизведение программного учебного материала, наличие единичных погрешностей
9		За полное, прочное, глубокое, системное знание программного учебного материала
10		За свободное оперирование программным материалом с использованием

новых примеров, своих рассуждений, за умение осознанно и оперативно использовать полученные знания для решения проблем в новых ситуациях, за демонстрацию рациональных способов решения задач

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- чтение учебной литературы;
- конспектирование;
- ответы на контрольные вопросы;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- решение задач и упражнений по образцу.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Грядовой, Д. И. Логика. Общий курс формальной логики [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Д. И. Грядовой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 327 с.		znanium.com

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Малыхина Г. И. Логика: учебник / Г. И. Малыхина. - Мн. :Вышэйш. шк., 2013. - 334с. : ил.	Утв. МО РБ в качестве учебника для студ. вузов	25

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

Галиев, Ш.И. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] . – Режим доступа: http://ruthenia.info/txt/pavlo/03B/galiev_2002.pdf (20.04.2015)

Гамова, А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] . – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ft/002292/math_logic.pdf (20.04.2015)

Замятин, А.П. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] . – Режим доступа: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1601/4/1334887_schoolbook.pdf (20.04.2015)

Математическая логика. Алгебра высказываний: аксиоматические построения и логические рассуждения [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=aksiomaticheskie-postroeniya-i-logicheskie-rassuzhdeniya> (20.04.2015)

Поляков, В.И. Основы теории алгоритмов [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/901.pdf> (20.04.2015)

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Логика и теория алгоритмов. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальностей 090304 «Программная инженерия» и 090301 «Информатика и вычислительная техника» / сост. И.А. Беккер . – Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015 . – 32 с.

2. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: курс лекций / сост. С.А. Альховик . - Могилев: БРУ, 2013 . - 62 с.

7.4.2 Информационные технологии

Тема 1 – Мультимедийная презентация «Логика (алгебра) высказываний»

Тема 2 - Мультимедийная презентация «Логика предикатов»

Тема 3 - Мультимедийная презентация «Формальные теории»

Тема 4 - Мультимедийная презентация «Варианты логики. Неклассические логики»

Тема 5 - Мультимедийная презентация «Основы теории алгоритмов»

Тема 6 - Мультимедийная презентация «Основы анализа алгоритмов»

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Система управления электронными таблицами Microsoft Excel

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине

Логика и теория алгоритмов

направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

на 2017-2018 учебный год

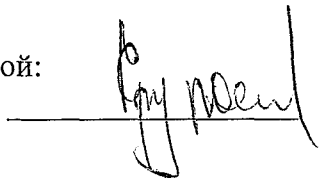
В рабочую программу вносятся изменения:

№№	Дополнение и изменение	Основание
1	дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры "Автоматизированные системы управления" (протокол № 8 от « 30 » декабря 2016г.)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент

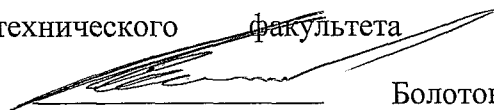


Крутолевич С.К.

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

к.т.н., доцент



Болотов С.В.

«20» 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь:



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела:



О.Е. Печковская

22.03.17

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Логика и теория алгоритмов»


направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

на 2018-2019 учебный год.

№ пп	Дополнения и изменения	Основания
1	Дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Автоматизированные системы управления»
(протокол №11 от 13.03.2018 года)

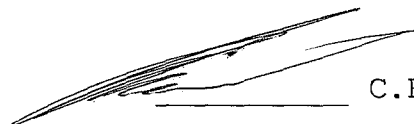
Заведующий кафедрой:



А.И. Якимов

УТВЕРЖДАЮ:

Декан электротехнического
факультета



С.В. Болотов

«06» 06 2018г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий

библиотекарь



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела:



О.Е. Печковская

«08» 06 2018г.