

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ИНСТИТУТ ЛИНГВИСТИКИ

Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

Математическая логика

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика

Фундаментальная и прикладная лингвистика

Уровень квалификации выпускника (бакалавр)

Форма обучения (*очная*)

**РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов**

Москва 2019

Математическая логика

Рабочая программа дисциплины

Составители:

Доктор физико-математических наук *М. Р. Пентус*

Доктор физико-математических наук *Г. Б. Шабат*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания МЛиИС

№ 1 от 28.08.2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Формируемые компетенции, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины

4. Информационные и образовательные технологии

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

7.1. Планы практических (семинарских) и лабораторных занятий. Методические указания по организации и проведению

7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Приложения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: ознакомить студентов с математическими понятиями и средствами математической логики. Целью курса является также обучение слушателей стилю математического моделирования с использованием современных понятий и методов математической логики.

Задачи:

- изучение теории и практики решения задач по математической логике;
- развитие навыков применения изученного математического аппарата к решению практических задач.

1.2. Формируемые компетенции, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате.

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-2 Способен к ведению профессиональной деятельности с опорой на основы математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур	ОПК-2.1	<i>Знать:</i> основные определения и базовые факты теории множеств, комбинаторики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики и теории информации; наиболее подходящие для использования в лингвистике вероятностные модели и статистические методы; основные типы данных, операторы, стандартные функции одного из алгоритмических языков, имеющих практическое применение для обработки языковых данных.
	ОПК-2.2	<i>Уметь:</i> применять полученные знания при решении математических и лингвистических проблем в рамках теоретических и прикладных задач лингвистики; структурировать собственные рассуждения, анализировать логическую структуру рассуждений; доказывать основные теоремы изученных

		разделов математики; применять вероятностные модели для вычисления вероятности различных событий, определения степени достоверности выводов на основе ограниченных статистических данных
	ОПК-2.3	<i>Владеть:</i> основными методами решения типичных задач теории множеств, комбинаторики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики и теории информации; навыками планирования, написания и отладки простых программ для обработки языковых данных на изученном алгоритмическом языке, использования основных функций соответствующей среды программирования.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика» является базовой частью Б1.Б.10 блока Б1 дисциплин учебного плана по направлению подготовки 45.03.03 (фундаментальная и прикладная лингвистика). Дисциплина реализуется на отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере в четвёртом семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: понятийный аппарат математики в объёме 1-2 семестров.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: технологии корпусной лингвистики.

2. Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 56 ч., промежуточная аттестация 18 ч., самостоятельная работа обучающихся 70 ч.

№ п/ п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля
			Контактная				

			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия			успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Логика высказываний	2	6		12			24	Оценка выполнения практических заданий
2	Логика предикатов	2	8		16			24	Оценка выполнения практических заданий
3	Теория алгоритмов	2	6		8			22	Оценка выполнения практических заданий
	экзамен ¹						18		экзамен
	итого:		20		36		18	70	

3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Логика высказываний	Логические связки и их таблицы истинности. Тавтологии. Равносильность формул логики высказываний. Законы де Моргана. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
2.	Логика предикатов	Сигнатура. Предикатные символы. Функциональные символы. Константы. Язык первого порядка. Термы логики предикатов. Атомарные формулы. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные вхождения переменных. Интерпретации языка первого порядка. Общезначимые формулы. Выполнимые формулы логики предикатов. Равносильность формул логики предикатов. Предварённая форма формулы логики предикатов.
3.	Теория алгоритмов	Разрешимые множества. Перечислимые множества.

4. Информационные и образовательные технологии

Информационные и образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции	Информационные и образовательные
-------	----------------------	---------------------	-------------------------	----------------------------------

1 При наличии в учебном плане.

			(указывается код компетенции)	технологии
1	2	3	4	5
1	Логика высказываний	Лекция 1 Семинары 1-2 Лекция 2 Семинары 3-4 Лекция 3 Семинары 5-6 Самостоятельная работа	ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2	Вводная лекция-беседа. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Работа с электронным конспектом, электронным задачником и интернет-ресурсами. Консультирование и приём домашних заданий посредством электронной почты
2	Логика предикатов	Лекция 4 Семинары 7-8 Лекция 5 Семинары 9-10 Лекция 6 Семинары 11-12 Лекция 7 Семинары 13-14 Самостоятельная работа	ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2	Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Работа с электронным конспектом, электронным задачником и интернет-ресурсами. Консультирование и приём домашних заданий посредством электронной почты
3	Теория алгоритмов	Лекция 8 Семинары 15-16 Лекция 9 Семинары 17-18 Лекция 10 Самостоятельная работа	ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2	Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Практикум по решению задач. Теоретическая лекция. Работа с электронным конспектом, электронным задачником и интернет-ресурсами. Консультирование и приём

				домашних заданий посредством электронной почты
--	--	--	--	--

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представляется в виде таблицы:

№ n/n	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Логика высказываний	ОПК-2	Обсуждение, проверка домашних заданий, контрольная работа
2	Логика предикатов	ОПК-2	Обсуждение, проверка домашних заданий, контрольная работа
3	Теория алгоритмов	ОПК-2	Обсуждение, проверка домашних заданий

5.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Форма контроля	Срок отчетности	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего
Текущий контроль:			
• контр. Работа (раздел 1)	3-я неделя	25 баллов	25 баллов
• контр. работа (разделы 2-3)	9-я неделя	25 баллов	25 баллов
Промежуточная аттестация (экзамен)	12-я неделя		50 баллов
Итого за семестр (дисциплину)			100 баллов

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 50 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная	Традиционная шкала	Шкала
---------------------	---------------------------	--------------

<i>шкала</i>			<i>ECTS</i>
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль

При оценивании контрольной работы учитывается:

- полнота выполненной работы – задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности (1-4 балла);
- обоснованность содержания и выводов работы – задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны (5-8 баллов);
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность (9-10 баллов).

Промежуточная аттестация (экзамен)

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 5 вопросов (два вопроса теоретического характера и три вопроса практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-2 балла);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (3-6 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (7-8 баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (9-10 баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 20% правильного решения (1-2 балла);
- ответ содержит 21-89 % правильного решения (3-8 баллов);
- ответ содержит 90% и более правильного решения (9-10 баллов).

5.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.4.1. Образцы заданий для самостоятельного выполнения

1. Привести данную формулу логики высказываний к дизъюнктивной нормальной форме.
2. Привести данную формулу логики высказываний к конъюнктивной нормальной форме.
3. Упростить данную формулу логики высказываний.
4. Какие из данных формул логики высказываний равносильны?
5. Истинна ли данная формула логики предикатов в данной интерпретации?
6. Является ли данная формула логики предикатов тождественно истинной?

7. Какие из данных формул логики предикатов равносильны?
8. Привести данную формулу логики предикатов к предварённой форме.
9. Разрешимо ли данное множество?

5.4.2. Образцы заданий для контрольных работ

Контрольная работа № 1

1. (5 баллов) Привести данную формулу логики высказываний к дизъюнктивной нормальной форме.
2. (5 баллов) Привести данную формулу логики высказываний к конъюнктивной нормальной форме.
3. (10 баллов) Упростить данную формулу логики высказываний.
4. (5 баллов) Какие из данных формул логики высказываний равносильны?

Контрольная работа № 2

1. (5 баллов) Истинна ли данная формула логики предикатов в данной интерпретации?
2. (5 баллов) Является ли данная формула логики предикатов тождественно истинной?
3. (10 баллов) Какие из данных формул логики предикатов равносильны?
4. (5 баллов) Привести данную формулу логики предикатов к предварённой форме.

5.4.3. Список теоретических вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Логические связи и их таблицы истинности.
2. Тавтологии. Равносильность формул логики высказываний.
3. Законы коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности. Законы де Моргана.
4. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
5. Сигнатура. Предикатные символы. Функциональные символы. Константы. Язык первого порядка.
6. Термы логики предикатов. Атомарные формулы. Формулы логики предикатов.
7. Свободные и связанные вхождения переменных.
8. Интерпретации языка первого порядка. Носитель интерпретации.
9. Примеры интерпретаций. Примеры формул логики первого порядка.
10. Общезначимые формулы. Выполнимые формулы логики предикатов. Равносильность формул логики предикатов.
11. Основные равносильности, связанные с кванторами.
12. Предварённая форма формулы логики предикатов.
13. Разрешимые множества слов.
14. Перечислимые множества слов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

а) Основная литература

1. Вечтомов Е. М., Широков Д. В. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика. М.: Юрайт, 2018.
2. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. М.: Техносфера, 2014.

б) Дополнительная литература

1. Гладкий А. В. Математическая логика. М.: РГГУ, 1998.
2. Купиллари А. Трудности доказательств. Как преодолеть страх перед математикой. М.: Техносфера, 2002.

3. Никольская И. Л. Знакомство с математической логикой. М.: Московский психолого-социальный институт; Флинта, 1998.
4. Столл Р. Р. Множества, логика, аксиоматические теории. М., 1968.
5. Carpenter B. Type-Logical Semantics. 1997.
6. Partee B. H., ter Meulen A., Wall R. E. Mathematical Methods in Linguistics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1990.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

1. Magnus, P.D. forallx: An Introduction to Formal Logic.
<https://milneopentextbooks.org/forallx-an-introduction-to-formal-logic/>
2. https://www.tutorialspoint.com/automata_theory/language_decidability.htm

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

7.1. Планы практических (семинарских) занятий. Методические указания по организации и проведению

Тема 1 (18 ч.) Логика высказываний

Цель занятия: ознакомиться с основными понятиями и определениями логики высказываний, научиться использовать эти понятия при решении задач.

Форма проведения – решение задач.

Контрольные вопросы:

1. Логические связки и их таблицы истинности.
2. Тавтологии. Равносильность формул логики высказываний.
3. Законы коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности. Законы де Моргана.
4. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.

Список источников и литературы:

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. М.: Техносфера, 2014.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска.

Тема 2 (24 ч.) Логика предикатов

Цель занятия: ознакомиться с основными понятиями и определениями логики предикатов, научиться использовать эти понятия при решении задач.

Форма проведения – решение задач.

Контрольные вопросы:

1. Сигнатура. Предикатные символы. Функциональные символы. Константы. Язык первого порядка.
2. Термы логики предикатов. Атомарные формулы. Формулы логики предикатов.
3. Свободные и связанные вхождения переменных.
4. Интерпретации языка первого порядка. Носитель интерпретации.
5. Примеры интерпретаций. Примеры формул логики первого порядка.
6. Общезначимые формулы. Выполнимые формулы логики предикатов. Равносильность формул логики предикатов.
7. Основные равносильности, связанные с кванторами.
8. Предварённая форма формулы логики предикатов.

Список источников и литературы:

1. Вечтомов Е. М., Широков Д. В. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика. М.: Юрайт, 2018.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска.

Тема 3 (18 ч.) Теория алгоритмов

Цель занятия: ознакомиться с основными понятиями и определениями теории алгоритмов, научиться использовать эти понятия при решении задач.

Форма проведения – решение задач.

Контрольные вопросы:

1. Разрешимые множества слов.
2. Перечислимые множества слов.

Список источников и литературы:

1. Вечтомов Е. М., Широков Д. В. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика. М.: Юрайт, 2018.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
https://www.tutorialspoint.com/automata_theory/language_decidability.htm

Материально-техническое обеспечение занятия: доска.

7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
Логика высказываний	24	Логические связки и их таблицы истинности. Тавтологии. Равносильность формул логики высказываний. Законы де Моргана. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.	Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. М.: Техносфера, 2014.

Логика предикатов	24	Сигнатура. Предикатные символы. Функциональные символы. Константы. Язык первого порядка. Термы логики предикатов. Атомарные формулы. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные вхождения переменных. Интерпретации языка первого порядка. Общезначимые формулы. Выполнимые формулы логики предикатов. Равносильность формул логики предикатов. Предварённая форма формулы логики предикатов.	Вечтомов Е. М., Широков Д. В. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика. М.: Юрайт, 2018.
Теория алгоритмов	22	Разрешимые множества. Перечислимые множества.	Вечтомов Е. М., Широков Д. В. Математика: логика, теория множеств и комбинаторика. М.: Юрайт, 2018. https://www.tutorialspoint.com/automata_theory/language_decidability.htm
Итого по дисциплине	70		

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Академическая аудитория с большой доской.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение №1	25.06.2020	4

1. Образовательные технологии (к п.4 на 2020 г.)

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

2. Перечень БД и ИСС (к п. 6.2 на 2020 г.)

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

3. Состав программного обеспечения (ПО) (к п. 7 на 2020 г.)

№п/п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (<i>лицензионное или свободно распространяемое</i>)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное

7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное
8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
10	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
11	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
12	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
13	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
14	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
15	Visual Studio 2019	Microsoft	лицензионное
16	Adobe Creative Cloud	Adobe	лицензионное
17	Zoom	Zoom	лицензионное