

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра информатики и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

«_____» _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ АНАЛИЗА СЕТЕЙ

Б1.В.ДВ.05.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.03.02 Информационные системы и технологии

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Информационные системы и технологии

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа.....	8
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ работ	13
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы	18
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	20
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	23
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	24

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к научно - исследовательскому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Изучение математического аппарата, математических методов, алгоритмов решения задач и инструментальных средств для проведение моделирования, анализа и оптимизации инфокоммуникационных систем (сетей).

Задачи дисциплины

- овладение учащимися основами математической культуры;
- получение обучающимся знаний о математических основах моделирования и оптимизации информационно вычислительных сетей и сетей передачи данных;
- приобретение навыков самостоятельной постановки и решения задачи.

Код компетенции 1	Содержание компетенций 2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине 3
ПК-23	готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований	знать: – основы проведения экспериментальных исследований; уметь: – планировать и проводить экспериментальные исследования; владеть: – навыками проведения экспериментальных исследований.
ПК-24	способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	знать: – основы математического моделирования, способы оценки моделей; уметь: – обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений; владеть: – навыками обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.
ПК-25	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	знать: – методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований; уметь: – использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований; владеть: – навыками использования математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Методы и алгоритмы анализа сетей» относится к дисциплинам элективной части.

Дисциплина «Методы и алгоритмы анализа сетей» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Дискретная математика», «Инфокоммуникационные системы и сети».

Дисциплина «Методы и алгоритмы анализа сетей» представляет основу для изучения дисциплины «Программирование в информационных системах».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	4	7	108	51	17	34	–	57	кр	зачет
Заочная	5	–	108	18	6	12	–	86	кр	зачет
Заочная (ускоренное обучение)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Очно-заочная	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			7
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	8	51
Лекции (Лк)	17	–	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	8	34
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	57	–	57
Подготовка к лабораторным работам	19	–	19
Выполнение контрольной работы	19	–	19
Подготовка к зачету	19	–	19
III. Промежуточная аттестация зачет	+	–	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	108	–	108
зач. ед.	3	–	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Модели компьютерных сетей. Математический аппарат. Основные понятия.	22	5	–	17
1.1.	Основные понятия и определения. Классификация математических моделей сетей.	122	5	–	17
2.	Моделирование детерминированных потоков в сетях	44	6	18	20
2.1.	Инструментальные средства моделирования сетей	23	3	10	10
2.2.	Математические модели сетей	21	3	8	10
3.	Моделирование стохастических потоков в сетях	42	6	16	20
3.1.	Теория систем массового обслуживания	2	3	8	10
3.2.	Стохастические модели компьютерных сетей	21	3	8	10
	ИТОГО	108	17	34	57

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Модели компьютерных сетей. Математический аппарат. Основные понятия.	15	1	–	14
1.1.	Основные понятия и определения. Классификация математических моделей сетей.	15	1	–	14
2.	Моделирование детерминированных потоков в сетях	44	2	6	36
2.1.	Инструментальные средства моделирования сетей	22	1	3	18
2.2.	Математические модели сетей	22	1	3	18
3.	Моделирование стохастических потоков в сетях	45	3	6	36

	сетях				
3.1	Теория систем массового обслуживания	22,5	1,5	3	18
3.2	Стохастические модели компьютерных сетей	22,5	1,5	3	18
	ИТОГО	104	6	12	86

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Модели компьютерных сетей. Математический аппарат. Основные понятия.		–
1.1.	Основные понятия и определения. Классификация математических моделей сетей.	Основные понятия и определения. Классификация математических моделей сетей: Компьютерные сети. Определение и классификация. Модели сетей. Классификация математических моделей сетей. Основные понятия теории графов. Матрицы, ассоциированные с графами.	–
2.	Моделирование детерминированных потоков в сетях		–
2.1.	Инструментальные средства моделирования сетей	Инструментальные средства моделирования сетей: Современные инструментальные средства. Системы научно-технических расчётов. Системы имитационного моделирования.	–
2.2	Математические модели сетей	Математические модели сетей: Структура компьютерных сетей. Алгоритм Дейкстры; алгоритм поиска многополюсной кратчайшей цепи; алгоритм двойного поиска; алгоритм построения кратчайшего остова; метод ветвей и границ для решения задачи коммивояжёра; алгоритм нахождения максимального потока; алгоритм нахождения многополюсного максимального потока.	–
3.	Моделирование стохастических потоков в сетях		–
3.1	Теория систем массового обслуживания	Теория систем массового обслуживания: Основные определения и понятия систем массового обслуживания. Характеристики и свойства потока. Функции распределения вероятностей, используемые в теории систем массового обслуживания. Стратегии управления потоком заявок. Классификация систем массового обслуживания.	–
3.2	Стохастические модели компьютерных сетей	Стохастические модели компьютерных сетей: Структура компьютерных сетей. Основные принципы моделирования стохастических систем. Моделирование процессов в одноканальной системе массового обслуживания с отказами. Моделирование процессов в многоканальной системе с отказами. Моделирование процессов в одноканальной системе с ограниченным ожиданием	–

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем лабораторных работ</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1.	2.	Знакомство с инструментальными средствами	6	–
2.	2.	Анализ задержек в сети	6	–
3.	2.	Создания проекта компьютерной сети в GNS3	6	–
4.	3.	Исследование пуассоновских потоков событий	8	Работа в малых группах (8 час.)
5.	3.	Моделирование одноканальной системы массового обслуживания с отказами	8	–
ИТОГО			34	8

4.4. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Тема. Разработка программы по реализации алгоритма на детерминированных сетях: алгоритм Дейкстры; алгоритм поиска многополюсной кратчайшей цепи; алгоритм двойного поиска; алгоритм построения кратчайшего остова; метод ветвей и границ для решения задачи коммивояжера; алгоритм нахождения максимального потока; алгоритм нахождения многополюсного максимального потока.

Цель работы. Сформировать и закрепить умения и навыки по решению задач анализа и оптимизации компьютерных сетей.

Содержание. Математическая постановка задачи. Код программы. Результат (2-3 примера с различными исходными данными). Анализ полученных решений.

Структура, объём. Контрольная работа выполняется на листах формата А4, объём 15-20 страниц.

Выдача задания на выполнение контрольной работы и прием выполненных работ производится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
зачтено	Задание выполнено правильно. Отчет соответствует требованиям по структуре, содержанию и объему, а также требованиям по оформлению. Описание проекта автоматизации в отчете выполнено грамотно, без стилистических ошибок, и сопровождается необходимым иллюстративным материалом. Презентация соответствует требованиям по структуре и содержанию, а также требованиям по оформлению. При устной защите обучающийся продемонстрировал самостоятельность выполнения работы и уверенное владение материалом.
не зачтено	Задание выполнено неправильно, либо работа не закончена (фрагментарна), либо работа является плагиатом. Отчет и презентация проекта не соответствуют требованиям по структуре, содержанию и объему, а также требованиям по оформлению. Описание проекта автоматизации в отчете выполнено бессвязно, содержит стилистические ошибки, не сопровождается необходимым иллюстративным материалом. При устной защите обучающийся продемонстрировал непонимание подходов к выполнению задания.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ПК</i>						
		<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>				
1. Модели компьютерных сетей. Математический аппарат. Основные понятия	22	+	-	-	1	22	Лекция, ЛР, СРС	зачет, кр
2. Моделирование детерминированных потоков в сетях	44	-	+	-	1	44	Лекция, ЛР, СРС	зачет, кр
3. Моделирование стохастических потоков в сетях	42	-	-	+	1	42	Лекция, ЛР, СРС	зачет, кр
<i>всего часов</i>	108	22	44	42	3	36		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мешечкин, В.В. Имитационное моделирование : учебное пособие / В.В. Мешечкин, М.В. Косенкова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 116 с. - ISBN 978-5-8353-1299-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232371>.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Таланов, А.В. Графы и алгоритмы / А.В. Таланов, В.Е. Алексеев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 154 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0066-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428827 .	Лк, ЛР, кр, СРС	ЭР	1
2.	Пятибратов, А.П. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы : учебно-методический комплекс / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 292 с. - ISBN 978-5-374-00108-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90949 .	Лк, ЛР, кр, СРС	ЭР	1
Дополнительная литература				
3.	Синицын, Ю.И. Сети и системы передачи информации : учебное пособие / Ю.И. Синицын, Е. Ряполова, Р.Р. Галимов ; Мин. обр. РФ, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2017. - 190 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1886-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485524 .	Лк, ЛР, кр, СРС	ЭР	1
4.	Гриценко, Ю.Б. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебное пособие / Ю.Б. Гриценко ; Мин. обр. РФ, ТУСУР, Факультет дистанционного обучения. - Томск : ТУСУР, 2015. - 134 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 123-124. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480639 .	Лк, ЛР, кр, СРС	ЭР	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» <http://elibrary.ru/>.
6. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>.
7. Каталог учебников, оборудования, электронных ресурсов <http://ndce.edu.ru/>.
8. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» <http://cyberleninka.ru/>.
9. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<http://uisrussia.msu.ru/>
10. Национальный Открытый университет – Интуит (Интернет-университет информационных технологий) <https://www.intuit.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающихся
1	2
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.
Лабораторные работы	Работа с конспектом лекций, обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний, выработка способности и готовности их использования на практике. Развитие интеллектуальных умений, подготовка ответов к контрольным вопросам, работа с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины, выполнение заданий, решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.
Самостоятельная работа обучающихся	<i>Подготовка к лабораторным работам.</i> Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, формул требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием на рекомендуемых ресурсах информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме. <i>Выполнение контрольной работы.</i> Выполнение заданий с использованием методических указаний по выполнению контрольной работы и рекомендуемой литературы; оформление отчета; подготовка к защите контрольной работы. <i>Подготовка к зачету.</i> При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 Знакомство с инструментальными средствами

Цель работы: Получение практических навыков работы с системой имитационного моделирования GPSS World.

Задание:

1. Изучите основные операторы языка GPSS.
2. Изучите схему модели и программу примера
3. Ознакомьтесь с результатами решения примера, выясните смысл выводимых на печать данных.
4. Внесите в программу необходимые изменения в соответствии с вашим вариантом.
5. Продумайте меры по улучшению выходных параметров участка цеха.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с интерпретатором GPSS World (учебная версия).
2. Ознакомиться с текстом программы на языке GPSS для примера.
3. В соответствии с вариантом, заданным преподавателем, разработать модель на языке GPSS.
4. Выполнить необходимое моделирование.
5. Составить отчет.

Форма отчетности:

Отчет по выполнению лабораторной работы с титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить основные возможности системы имитационного моделирования GPSS World.
2. Ознакомиться со способами решения задач.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении практической работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Рекомендуемые источники

1. Википедия // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://ru.wikipedia.org/>

Основная литература

Источники 1-2, указанные в разделе 7.

Дополнительная литература

Источники 3-4, указанные в разделе 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

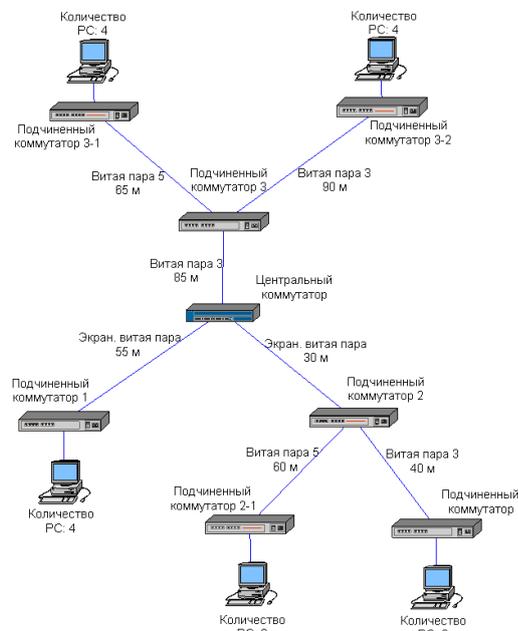
1. Приведите примеры объектов, которые целесообразно исследовать с помощью имитационного моделирования СМО?
2. Объясните, выполнение каких действий вызывает оператор TRASFER P,1,4.
3. Опишите на языке GPSS событие, связанное с приходом транзакта на вход ОА с именем СОМ.

Лабораторная работа № 2 Анализ задержек в сети

Цель работы: Ознакомление и освоение методики оценки задержки в компьютерной сети.

Задание:

В качестве исходных данных возьмем следующую сеть:



Список оборудования:

Название узла	Оборудование
Центральный коммутатор	Cisco Catalist 3550-12T
Подчиненный коммутатор 1	Cisco Catalist 2950T-24
Подчиненный коммутатор 2	Cisco Catalist 2950G-12+2
Подчиненный коммутатор 2-1	DSS
Подчиненный коммутатор 2-2	D-Link DES-1024D
Подчиненный коммутатор 3	D-Link DES-1024D
Подчиненный коммутатор 3-1	Cisco Catalist 2950LRE-24
Подчиненный коммутатор 3-2	Cisco Catalist 2950T-24

Общие данные о сети:

Название	Значение
Трафик	12
Длина пакета	538
Тип сегмента	Два абонента TX/FX

Порядок выполнения:

1. По представленной схеме создать модель сети.
2. Рассчитать задержки от корневого узла до всех узлов сети.
3. Выполнить анализ полученных данных с помощью построения графика.
4. По графику определить «узкое место» сети – одни ли несколько узлов, в котором происходит резкое повышение задержки, и оптимизировать «узкое место» для уменьшения задержки.
5. Перестроить модель в соответствии с внесенными изменениями и выполнить перерасчет задержек.
6. По перерасчету построить новый график и сравнить его с предыдущим.

Форма отчетности:

Отчет по выполнению лабораторной работы с титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить основные возможности Network Delay.
2. Ознакомиться со способами решения задач.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении практической работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Рекомендуемые источники

1. Википедия // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://ru.wikipedia.org/>

Основная литература

Источники 1-2, указанные в разделе 7.

Дополнительная литература

Источники 3-4, указанные в разделе 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как рассчитать задержки в компьютерной сети.?
2. Какие параметры сети и оборудования влияют на величину задержки?
3. Чем определяется «узкое место» сети?

Лабораторная работа № 3 Создания проекта компьютерной сети в GNS3

Цель работы: Освоение первичных навыков работы, создание проектов в GNS3.

Задание:

1. Создайте свой собственный проект для двух компьютеров, соединенных через коммутатор.
2. Соедините компьютеры.
3. Проведите анимацию трафика.
4. «Разукрасьте» поле проекта.
5. Создайте отчеты по проекту – по материалам и по устройствам.

Порядок выполнения: Выполните задания.

Форма отчетности:

Отчет по выполнению лабораторной работы с титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить основные возможности GNS3.
2. Ознакомиться со способами решения задач.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении практической работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Рекомендуемые источники

1. Википедия // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://ru.wikipedia.org/>

Основная литература

Источники 1-2, указанные в разделе 7.

Дополнительная литература

Источники 3-4, указанные в разделе 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Опишите технологию создания проекта компьютерной сети в GNS3.
2. Как осуществляется выбор оборудования для проекта?
3. Как производится настройка оборудования для проекта?

Лабораторная работа № 4 Исследование пуассоновских потоков событий

Цель работы: Изучение средств GPSS для моделирования и исследование характеристик моделей приоритетного обслуживания, исследование Пуассоновских потоков событий, оценка точности моделирования.

Задание:

Построить модель обслуживания в системе с относительными приоритетами и с тремя Пуассоновскими потоками заявок на входе (с приоритетами 3,2,1, соответственно), одном обслуживающем аппарате и очереди к нему:

```
EXP    FUNCTION    RN1, C24
0, 0/.1, .104/.2, .222/.3, .355/.4, .509/.5, .69/.6, .915
.7, 1.2/.75, 1.38/.8, 1.6/.84, 1.83/.88, 2.12/.9, 2.3/.92, 2.52
.94, 2.81/.95, 2.99/.96, 3.2/.97, 3.5/.98, 3.9/.99, 4.6/.995, 5.3
.998, 6.2/.999, 7.0/.9997, 8.0
      GENERATE    50, FN$EXP, , , 3
      TRANSFER    , VXOD
      GENERATE    20, FN$EXP, , , 2
      TRANSFER    , VXOD
      GENERATE    15, FN$EXP, , , 1
VXOD  QUEUE      QOA
      SEIZE      OA
      DEPART     QOA
      ADVANCE    10, FN$EXP
      RELEASE    OA
      TERMINATE  1
```

Порядок выполнения:

1. Изучить представленные в работе теоретические сведения и пример моделирования.
2. Исследовать и построить таблицу распределения Пуассоновского потока заявок.
3. Исследовать характеристики систем при трех Пуассоновских процессах на входе.

Форма отчетности:

Отчет по выполнению лабораторной работы с титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить основные возможности системы имитационного моделирования GPSS World.
2. Ознакомиться со способами решения задач.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении практической работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Рекомендуемые источники

1. Википедия // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://ru.wikipedia.org/>

Основная литература

Источники 1-2, указанные в разделе 7.

Дополнительная литература

Источники 3-4, указанные в разделе 7.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Дать определение системы массового обслуживания и привести примеры СМО.
2. Чем определяется производительность СМО?
3. Приведите примеры элементов имитационных СМО.

Лабораторная работа № 5 Моделирование одноканальной системы массового обслуживания с отказами

Цель работы: Исследование одноканальной системы массового обслуживания с отказами.

Задание:

В соответствии с индивидуальным вариантом задания построить имитационную статистическую модель одноканальной системы массового обслуживания с отказами. Процесс смены состояний системы считать марковским, поток заявок - простейшим. Интенсивность потока заявок X и производительность канала c заданы в таблице вариантов.

На основе построенной модели получить оценку для установившегося процесса указанной в таблице вариантов характеристики системы x , наблюдая процесс в течение 100 с. Оценить точность результата.

Определить требуемое время наблюдения процесса для оценки искомой характеристики с абсолютной погрешностью не более 0,01. Продолжить моделирование на основе итерационного алгоритма до получения оценки с требуемой точностью.

Для проверки результатов получить значение искомой характеристики аналитическим методом.

№ варианта	ЛС ^д	Ис ^д	X	№ варианта	ЛС ^д	Ис ^д	X
1	0,1	0,01	P	16	2	0,5	q
2	2	0,25	q	17	1,5	0,5	p
3	15	20	p	18	5	1	q
4	2	3	q	19	20	0,25	q
5	15	3	q	20	6	1,5	p
6	3	1	p	21	2,5	0,5	q
7	20	10	q	22	4	2	q
8	0,4	0,04	p	23	0,4	0,6	q
9	12	3	q	24	25	15	p
10	1	0,5	q	25	45	15	q
11	0,4	0,05	p	26	5	0,5	q
12	1,5	2	p	27	4	1	p
13	30	6	q	28	16	2	p
14	1	0,6	p	29	3	4	q
15	2	0,2	p	30	10	15	p

Порядок выполнения: Выполните задания.

Форма отчетности:

Отчет по выполнению лабораторной работы с титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Изучить основные возможности системы имитационного моделирования GPSS World.
2. Ознакомиться со способами решения задач.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении практической работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Рекомендуемые источники

1. Википедия // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://ru.wikipedia.org/>

Основная литература

Источники 1-2, указанные в разделе 7.

Дополнительная литература

Источники 3-4, указанные в разделе 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Каким образом выполняется имитационное моделирование системы массового обслуживания с отказами?
2. Как проявляется отсутствие последствия для пуассоновского потока при моделировании?
3. Как оценивается вероятность события?

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

При выполнении контрольной работы обучающийся должен:

- совершенствовать теоретические знания по дисциплине «Методы и алгоритмы анализа сетей»;
- продемонстрировать способность обобщать, систематизировать и анализировать информацию, необходимую для проведения исследования и решения поставленных задач;
- совершенствовать навыки работы с учебной, научной, справочной литературой.

Пояснительная записка к контрольной работе должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основные разделы работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение.

В элементе «Содержание» указываются все разделы пояснительной записки с указанием страниц.

Во введении к контрольной работе необходимо осветить следующие вопросы: актуальность темы исследования, современное состояние проблемы, цели и задачи выполнения контрольной работы, предмет и объект исследования.

Основная часть контрольной работы должна содержать краткое изложение особенностей решения поставленной задачи. В практическом разделе требуется выполнить практическое задание.

В **заключении** излагаются основные результаты проведенного исследования, оценивается успешность решения поставленных задач и степень достижения цели выполнения контрольной работы.

Список использованных источников должен включать в себя перечень литературных и других источников, действительно использованных при выполнении контрольной работы, и состоять не менее чем из 10 позиций.

В **приложении** помещается полный код разработанного приложения.

Выполнение контрольной работы должно начинаться с подбора и глубокого изучения литературных источников по теме работы. Ориентиром в этой части работы может служить список рекомендуемой литературы, приведенный ниже. Данный список содержит перечень основных литературных источников, имеющихся в университетской библиотеке.

Важнейшим требованием, предъявляемым к контрольной работе, является самостоятельный характер ее выполнения. Оформление пояснительной записки к контрольной работе должно осуществляться в строгом соответствии со стандартом ФГБОУ ВО «БрГУ» «Оформление пояснительной записки учебной работы» СМК СПб 1.4-01-2005.

Пояснительная записка должна быть выполнена аккуратно, без исправлений.

Тематика контрольных работ

Вариант 1. Разработка программы по реализации алгоритма Дейкстры.

Вариант 2. Разработка программы по реализации алгоритма поиска многополюсной кратчайшей цепи.

Вариант 3. Разработка программы по реализации алгоритма построения кратчайшего остова.

Вариант 4. Разработка программы по реализации алгоритма нахождения максимального потока.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- ОС Windows 7 Professional.
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security
- Maxima.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
Лк	Мультимедийный класс	Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным проектором UX60. ПК: AMD Athlon™7550 Dual-Core Processor 250 GHz/RAM 2Gb/HDD. Монитор Samsung 943N MY19LS	–
ЛР	Дисплейный класс	Интерактивная доска SMART Board 680I, проектор Casio XJ-UT310WN. 16-ПК: CPU 5000/RAM 2Gb/HDD. Монитор TFT 19 LG1953S-SF. Принтер: HP LaserJet P3005n.	1-5
кр	Читальный зал №1	10 ПК i5-2500/H67/4Gb. Монитор TFT19 Samsung. Принтер HP LaserJet P2055D	–
СР			–

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-23	готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований	1. Модели компьютерных сетей. Математический аппарат. Основные понятия.	1.1. Основные понятия и определения. Классификация математических моделей сетей.	Вопросы к зачету 1.1 – 1.7
ПК-24	способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	2. Моделирование детерминированных потоков в сетях	2.1. Инструментальные средства моделирования сетей.	Вопросы к зачету 2.1 – 2.7
			2.2. Математические модели сетей.	
ПК-25	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	3. Моделирование стохастических потоков в сетях	3.1. Теория систем массового обслуживания.	Вопросы к зачету 3.1 – 3.7
			3.2. Стохастические модели компьютерных сетей.	

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-23	готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований	1.1 Компьютерные сети. Определение и классификация.	1. Модели компьютерных сетей. Математический аппарат. Основные понятия.
			1.2 Модели сетей.	
			1.3 Классификация математических моделей сетей.	
			1.4 Основные понятия теории графов.	
			1.5 Способы задания и описания графов.	
			1.6 Свойства и характеристики графов.	
			1.7 Матрицы, ассоциированные с графами.	
2.	ПК-24	способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений	2.1 Современные инструментальные средства.	2. Моделирование детерминированных потоков в сетях
			2.2 Системы научно-технических расчётов.	
			2.3 Системы имитационного моделирования.	
			2.4 Структура компьютерных сетей.	
			2.5 Алгоритм Дейкстры.	
			2.6 Метод ветвей и границ для решения	

			задачи коммивояжёра.	
			2.7 Алгоритм нахождения максимального потока.	
3.	ПК-25	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	3.1 Основные определения и понятия систем массового обслуживания.	3. Моделирование стохастических потоков в сетях
			3.2 Характеристики и свойства потока.	
			3.3 Стратегии управления потоком заявок.	
			3.4 Классификация систем массового обслуживания.	
			3.5 Основные принципы моделирования стохастических систем.	
			3.6 Моделирование процессов в одноканальной системе массового обслуживания с отказами.	
			3.7 Моделирование процессов в одноканальной системе с ограниченным ожиданием.	

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: (ПК-23):</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы проведения экспериментальных исследований; <p>(ПК-24):</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы математического моделирования, способы оценки моделей; <p>(ПК-25):</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований; <p>Уметь: (ПК-23):</p> <ul style="list-style-type: none"> – планировать и проводить экспериментальные исследования; <p>(ПК-24):</p> <ul style="list-style-type: none"> – обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений; <p>(ПК-25):</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований; <p>Владеть: (ПК-23):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками проведения экспериментальных исследований; <p>(ПК-24):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений; <p>(ПК-25):</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований. 	Зачтено	<p>Оценка «Зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – всестороннее систематическое знание программного материала; – правильное выполнение типовых заданий, направленных на применение программного материала; – правильное применение основных положений программного материала. – недостаточно полное знание программного материала; – выполнение с несущественными ошибками типовых заданий, направленных на применение программного материала; – применение с несущественными ошибками основных положений программного материала. – частичное знание программного материала; – частичное выполнение типовых заданий, направленных на применение программного материала; – частичное применение основных положений программного материала.
	Не зачтено	<p>Оценка «Незачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – существенные пробелы в знании программного материала; – принципиальные ошибки при выполнении типовых заданий, направленных на применение программного материала; – невозможность применения основных положений программного материала.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Цель и задачи дисциплины «Методы и алгоритмы анализа сетей» представлены в разделе 1 настоящей рабочей программы. Место дисциплины в структуре образовательной программы представлено в разделе 2 настоящей рабочей программы. Распределение объема дисциплины по формам обучения с указанием видов учебных занятий представлено в разделе 3 настоящей рабочей программы. Содержание дисциплины указано в разделе 4 настоящей рабочей программы.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине находятся в свободном доступе в соответствии с разделом 6 настоящей рабочей программы.

При изучении дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе 7 настоящей рабочей программы, а также перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», представленных в разделе 8 настоящей рабочей программы.

Консультации для студентов по дисциплине проводятся в соответствии с графиком проведения консультаций, представленном на стенде кафедры, за которой закреплена указанная дисциплина.

К зачету допускаются студенты, которые выполнили и оформили все лабораторные работы, предусмотренные в конкретном семестре. Методические указания по выполнению и оформлению представлены в разделе 9.1. настоящей рабочей программы.

Информационные технологии, используемые при освоении дисциплины, перечислены в разделе 10 настоящей рабочей программы.

По итогам выполненного задания преподаватель оценивает уровень знаний, умений, навыков. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, сформированных по итогам изучения дисциплины, представлено в разделе 3 Приложения 1 настоящей рабочей программы. Основными оценочными средствами при проведении промежуточной аттестации являются вопросы к зачету.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Методы и алгоритмы анализа сетей

1. Цель и задачи дисциплины

Изучение математического аппарата, математических методов, алгоритмов решения задач и инструментальных средств для проведения моделирования, анализа и оптимизации инфокоммуникационных систем (сетей).

Задачами изучения дисциплины является:

- овладение учащимися основами математической культуры;
- получение обучающимися знаний о математических основах моделирования и оптимизации информационно вычислительных сетей и сетей передачи данных;
- приобретение навыков самостоятельной постановки и решения задачи.

2. Структура дисциплины

2.1. Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекций – 17 часов, практические занятия – 34 часа, самостоятельная работа обучающихся – 57 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы.

2.2. Основные разделы дисциплины:

- 1 – Модели компьютерных сетей. Математический аппарат. Основные понятия.
- 2 – Моделирование детерминированных потоков в сетях.
- 3 – Моделирование стохастических потоков в сетях.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-23 готовностью участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований;

ПК-24 способность обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений;

ПК-25 способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии от «12» марта 2015 г. № 219

для набора 2015 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413.

для набора 2016 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «16» сентября 2016 г. № 622, заочной формы обучения от «16» сентября 2016 г. № 622.

для набора 2017 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125, заочной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125.

Программу составил:

Толстикова А.С., доцент каф. ИиПМ _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ИиПМ от «19» декабря 2018 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой ИиПМ _____ А.С. Толстикова

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЕН факультета от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____ М.А. Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____