Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»
Таганрогский институт имени А. П. Чехова (филиал) «РГЭУ (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А. Ю. Голобородько
«___» ____ 2016г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.13.2 ЭВОЛЮЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль

09.03.03.01 «Прикладная информатика в менеджменте»

Уровень образования

бакалавриат

Таганрог
2016 г.

ФАКУЛЬТЕТ	1	физики, математики, информатики
КАФЕДРА	2	Информатики
	(код)	(наименование)

ОБЩИЙ ОБЪЕМ* работы обучающихся в час.	уч. план **72**	Очная форма	Заочная форма 4г 6 м	
Всего аудиторных занятий, час., в том числе:			**8**	
- лекций,			4	
по семестрам			4 (5)	
- лабораторные занятия,			4	
по семестрам				4 (6)
- практические занятия,				
по семестрам				
В интерактивной форме, час			2	
Всего самостоятельной работы, час., в том числе:			**60**	
- контрольные работы по семестрам				
- курсовые работы по семестрам				
- курсовые проекты по семестрам				
- другое			32 (5)	28 (6)
Изучено и переаттестовано, час.				
Зачеты, по семестрам, час				4 (6)
Экзамены, по семестрам, час				
Всего ЗЕТ по учебному плану		2		

* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

ОСНОВАНИЕ

ФГОС ВО по направлению подготовки направление 09.03.03 «Прикладная информатика» (квалификация «бакалавр») утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. №207

Учебный план направления 09.03.03 «Прикладная информатика»профиль 09.03.03.01 «Прикладная информатика в менеджменте» одобрен Ученым советом вуза 31.05.2016 г. протокол № 11.

АВТОР (Ы) канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры математики		Драгныш Н.В.	02.06.2016
(ученая степень, звание, должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА

Кафедрой информатики		Ромм Я.Е.	02.06.2016
	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Факультет физики, математики, информатики		Донских С.А.	09.06.2016
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели** освоения дисциплины: формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математического моделирования на основе эволюционных принципов как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций.

1.2. **Задачи:**

- формирование у выпускника знаний, способствующих решению профессиональных задач с помощью современных методов моделирования;
- популяризация методов эволюционных вычислений при решении научных и практических задач;
- повышение уровня грамотности в области эволюционного моделирования
- формирование профессиональной информационной культуры;
- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. **Цикл (раздел) ОП:** Б1.В.

2.2. **Связь с другими дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
численные методы теория вероятностей и математическая статистика информатика и программирование объектно-ориентированное программирование	теория систем и системный анализ исследование операций и методы оптимизации

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Вариант 3.

Студент должен знать: *методы и технологии анализа и восприятия информации, конструирования целей и выбору путей их достижения при решении задач оптимизации, основы аппарата и методов эволюционного моделирования; модели и методы представления, сбора и обработки информации, которые находят применение при эволюционном моделировании; математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач при реализации эволюционных моделей (ПК-23, ПК-24).*

Студент должен уметь: *работать в коллективе при решении сложных проблем методами эволюционного моделирования, обобщать, анализировать, воспринимать информацию при исследовании объектов, ставить цели моделирования и способы их достижения; применять аппарат и методы эволюционного моделирования для анализа и синтеза информационных систем и процессов (ПК-23, ПК-24).*

Студент должен владеть: *навыками работы в коллективе, нести ответственность за поддержание партнерских, доверительных отношений, навыками анализа прикладных*

объектов и моделирования их; навыками построения эволюционных моделей при анализе и синтезе информационных систем; навыками использования, представления, сбора и обработки информации при эволюционном моделировании (ПК-23, ПК-24).

У студента должны быть сформированы элементы следующих компетенций:

ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

ПК-24: способностью готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Аудиторные занятия − заочная форма обучения

Неделя	Кол. час	в том числе в интерактивной форме, час.	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
	4		**Лекции**	
	4		**Модуль 2 Генетические алгоритмы**	ПК-23 ПК-24
	4		Определения и понятия генетических алгоритмов. Генетические операторы. Простой генетический алгоритм.	ПК-23 ПК-24
	4	***2***	**Лабораторные занятия**	
	4	***2***	**Модуль 2 Генетические алгоритмы**	ПК-23 ПК-24
	4	*2*	Решение прикладной задачи с помощью генетического алгоритма	ПК-23 ПК-24

4.2. Самостоятельная работа студента – заочная форма обучения

Неделя	Кол. час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
	30	**Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку**	ПК-23 ПК-24
	18	Модуль 1 Эволюционное моделирование Введение. История вопроса. Современность. Методология. Реализация моделей. Факторы эволюции. Синтезогенез. «Родственные» направления	ПК-23 ПК-24
	12	Модуль 2 Генетические алгоритмы Простой генетический алгоритм. Введение в аксиоматическую теорию генетических алгоритмов	ПК-23 ПК-24
	30	**Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента**	ПК-23 ПК-24
	60	**Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)**	

	4	**Подготовка к зачету**	ПК-23 ПК-24

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Эволюционное моделирование. История вопроса. Современность.
2. Методология эволюционного моделирования. Модель эволюции. Модель особи. Задачи или критерии эволюции.
3. Эволюционное моделирование. Реализация моделей.
4. Факторы эволюции. Мутации. Роль фенотипа. Наследование благоприобретенных признаков.
5. Факторы эволюции. Наследование благоприобретенных признаков. Эволюция вида и эволюция особи.
6. Эволюционное моделирование. Синтезогенез.
7. Эволюционное моделирование. Смежные направления.
8. Определения и понятия генетических алгоритмов.
9. Генетические операторы. Оператор репродукции. Оператор кроссинговера. Оператор мутации.
10. Генетические операторы. Оператор инверсии. Оператор транслокации. Оператор транспозиции. Оператор сегрегации.
11. Генетические операторы. Оператор удаления. Оператор вставки. Оператор редукции. Оператор рекомбинации
12. Простой генетический алгоритм. Модифицированный простой генетический алгоритм.
13. Введение в аксиоматическую теорию генетических алгоритмов.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная и дополнительная литература

№	Выходные данные	Количество экземпляров[1]
	Основная литература[2]	
1	Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы М.: Физматлит, 2010	ЭБС Университетская библиотека ONLINE
2	Аверченков В. И., Казаков П. В. Эволюционное моделирование и его	ЭБС

[1] Указывается в соответствии с фактическим наличием в библиотеке РГЭУ (РИНХ). Для определения количества экземпляров следует воспользоваться программой «Книгообеспеченность», установленной на кафедре.

[2] Указывается не более пяти источников. Год издания должен соответствовать требованиям образовательного стандарта.

	применение М.: Флинта, 2011	Университетская библиотека ONLINE
3	Советов Б.Я. Представление знаний в информационных системах М. : Академия, 2012	3
Дополнительная литература[3]		
1	Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект М. : Академия, 2005	10
2	Хлебосолов Е. И. Лекции по теории эволюции М. : Перспектива, 2004	1
3	Емельянов В.В., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Теория и практика эволюционного моделирования М.: Физматлит, 2003	ЭБС Университетская библиотека ONLINE
4	Редько В.Г. Интеллектуальные системы М. : Физматлит, 2005	1
5	Ярушкина Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем: учебное пособие М.: Финансы и статистика, 2004	ЭБС Университетская библиотека ONLINE
Методические разработки[4]		

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Выходные данные
1	Эволюционные вычисления http://www.intuit.ru/studies/courses/14227/1284/info
2	Data Mining http://www.intuit.ru/studies/courses/6/6/info

6.3. Перечень программного обеспечения

№	Наименование программного обеспечения[5]
1	Microsoft Office 2007
2	Visual Studio Express Edition

6.4. Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование информационно-справочных систем
1	http://www.iqlib.ru/ - Электронно-библиотечная система
2	eLibrary.ru - научная электронная библиотека
3	www.biblioclub.ru - Университетская библиотека онлайн

[3] Перечень дополнительной литературы не ограничен по числу источников и году издания.
[4] Указываются методические разработки кафедры. Например, курсы лекций, указания по выполнению контрольной работы, указания по изучению дисциплины и т.д.
[5] Указываются только лицензионные программные средства

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Приложение 1

Фонд оценочных средств

Эволюционное моделирование

Контрольные вопросы

1. Поясните понятие "эволюционное моделирование".
2. В чем заключается эволюционный поиск?
3. Приведите основные цели и задачи эволюционного моделирования.
4. Выделите основные отличительные особенности эволюционного моделирования.
5. Поясните понятие эволюции. Какие есть модели эволюции?
6. Объясните факторы эволюции.
7. Поясните понятие «синтезогенез»
8. Какие направления исследований используют эволюционную терминологию
9. Поясните основные стратегии взаимодействия методов эволюционного и локального поиска.

Генетические алгоритмы

Контрольные вопросы

1. Поясните смысл понятия "генетические алгоритмы".
2. Приведите основные цели и задачи генетических алгоритмов.
3. Выделите основные отличительные особенности ГА.
4. Приведите основные понятия и определения генетических алгоритмов.
5. Что такое целевая функция в генетических алгоритмах?
6. Перечислите предварительные этапы работы генетических алгоритмов.
7. Каким образом в генетических алгоритмах осуществляется выбор способа представления решения?
8. Как производится разработка операторов случайных изменений в ГА?
9. Какие способы «выживания» решений в ГА вы знаете?
10. Поясните, как создается начальная популяция альтернативных решений?
11. Приведите различные модели размножения, используемые в генетических алгоритмах.
12. Дайте определение понятия принципа и приведите примеры принципов построения генетических алгоритмов.
13. Каким образом определяется эффективность генетического алгоритма?
14. Приведите четыре основных принципа формирования начальной популяции.
15. Дайте определение оператора в алгоритме и генетического оператора.
16. Поясните оператор репродукции.
17. Приведите основные виды операторов репродукции (селекции).
18. Приведите основные стратегии реализации оператора репродукции.
19. Определите понятие «предварительная сходимость алгоритма».
20. Дайте определение оператора кроссинговера.
21. Поясните реализацию простого оператора кроссинговера.
22. Поясните реализацию двух точечного оператора кроссинговера.
23. В чем заключается реализация упорядоченного оператора кроссинговера.
24. Поясните реализацию **частично-соответствующего** оператора кроссинговера.
25. В чем заключается реализация **циклического** оператора кроссинговера.
26. Приведите пример работы универсального оператора кроссинговера.
27. Поясните основную идею жадного алгоритма.
28. В чем заключается реализация **жадного** оператора кроссинговера.
29. Приведите пример работы жадного оператора кроссинговера.
30. Опишите основные операторы мутации.

31. Поясните реализацию простого оператора мутации.
32. В чем заключается реализация оператора инверсии.
33. Поясните реализацию оператора транслокации.
34. В чем заключается реализация оператора транспозиции.
35. Приведите пример работы оператора сегрегации.
36. Поясните реализацию оператора удаления.
37. В чем заключается реализация оператора вставки.
38. Поясните принципы работы оператора редукции.
39. В чем заключается оператор рекомбинации.
40. Приведите примеры операций объединения, пересечения и разности хромосом и популяций.
41. Приведите пример кортежа и декартово произведение популяций.
42. Определите понятия «отношение» и «отношение популяций».
43. Приведите основные свойства отношений.
44. Поясните понятие нечеткое (расплывчатое) множество.
45. Поясните основные логические операции над популяциями.
46. Охарактеризуйте простой ГА.
47. Поясните смысл понятия "шаблон" в ПГА.
48. Приведите фундаментальную теорему для ПГА.
49. Приведите часть фундаментальной теоремы ПГА для ОР.
50. Приведите часть фундаментальной теоремы ПГА для ОК.
51. Приведите часть фундаментальной теоремы ПГА для ОМ.
52. Приведите пример вычисления выживающих шаблонов на основе фундаментальной теоремы ПГА.
53. Приведите пример построения произвольной формальной системы генетических алгоритмов.

Приложение 2

Методические указания по освоению дисциплины

Основное внимание при изучении дисциплины необходимо сконцентрировать на прикладном аспекте ее использования. При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии с учетом внедрения инновационных приемов и способов обучения при одновременном использовании традиционных методик.

Лекционный курс содержит теоретический материал, снабженный примерами. В процессе лекционного занятия студенты слушают преподавателя, задают вопросы, часть информации конспектируют. Лекционные занятия дополняются демонстрацией слайдов, концентрирующих внимание слушателей на ключевых моментах лекционного материала. Проведение лекционных занятий осуществляется в диалоговой форме с постановкой проблемных вопросов, допускающих возникновение дискуссий, что предполагает активное включение студентов в образовательный процесс. Лекция имеет цель – систематизация основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых проблемах.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Практические занятия предлагается выполнять на основе примеров с визуализацией всех заданий, для нестандартных задач предлагается дискуссия с «мозговым штурмом», применяется программированное обучение.

Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и представляет собой работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса; выполнение индивидуальных заданий; опережающую самостоятельную работу; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовку к семинарским занятиям; подготовку к контрольным работам.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Метод проектов

Метод проектов – это совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий студентов с обязательной презентацией этих результатов.

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков студентов, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления. Для него характерны следующие приемы: определение источников информации; способов ее сбора и анализа, а также установление способа представления результатов (формы отчета). Устанавливаются процедура и критерии оценки результата и процесса разработки проекта, обязательное распределение заданий и обязанностей между членами команды.

Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную, групповую, которую они выполняют в течение определенного отрезка времени. С другой стороны метод проектов – это совместная деятельность преподавателя и студента, направленная на поиск решения возникшей проблемы. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы.

Метод проектов позволяет удачно сочетать черты исследовательского, творческого, информационного проекта и одновременно ориентирован на междисциплинарные связи.

Проекты подразделяются на: научные, обучающие, сервисные, социальные, творческие, рекламно-презентационные.

Как правило, в университетах наиболее привычными являются научные проекты, одним из вариантов которых можно считать курсовые и дипломные работы, а также некоторые виды активности в рамках учебных и производственных практик.

Разработка курсового или дипломного проекта (работы) решает проблему взаимосвязи теории и практики, придает профессиональную направленность обучению и повышает его качество. Кроме того, защита проекта с обязательным предложением конкретных конструктивных рекомендаций учит студентов технологически грамотно, логично излагать свои мысли, убеждать в необходимости и правильности принятого решения.

Изучение теоретического материала проводится в форме самостоятельной работы на опережающей основе. Это означает, что студенты изучают тему программы, которая ранее могла быть не представлена на занятии, при помощи учебников, справочников, литературы, источников, образовательных Интернет-ресурсов. (См. ПРИЛОЖЕНИЕ).

Методы группового решения творческих задач:

«Метод Дельфи».

«Метод Дельфи» - это не что иное, как разновидность мозгового штурма, метод быстрого поиска решений.

Целью этой технологии является получение согласованной информации высокой степени достоверности в процессе анонимного обмена мнениями между участниками группы экспертов для принятия решения.

«Метод Дельфи» позволяет учесть независимое мнение всех участников группы экспертов по обсуждаемому вопросу путем последовательного объединения идей, выводов и предложений и прийти к согласию. Метод основан на многократных анонимных групповых интервью.

На занятии преподаватель делит группу студентов на две подгруппы: так называемые «рабочую группу» для сбора и обобщения мнений экспертов, и экспертную группу, которая состоит «специалистов», владеющих вопросами по обсуждаемой теме. Далее следует подготовить анкету, указав в ней поставленную проблему, уточняющие вопросы. Формулировки должны быть четкими и однозначно трактуемыми, предполагать однозначные ответы. Затем провести опрос экспертов в соответствии с методикой, предполагающей при необходимости повторение процедуры. Полученные ответы служат основой для формулирования вопросов для следующего этапа. И, наконец, обобщить экспертные заключения и выдать рекомендации по поставленной проблеме.

Следует отметить, что достоинства этого метода состоят в том, что метод Дельфи способствует выработке независимости мышления членов группы; обеспечивает спокойное и объективное изучение проблем, которые требуют оценки. А недостатками метода являются чрезмерная субъективность оценок; подготовка к проведению занятий такого типа требует достаточно много времени и организационных усилий.

Контекстное обучение:

Сущность контекстного обучения определяется как организация такой деятельности, которая с необходимостью требует приобретения новых знаний и их последующего применения, объясняет и оправдывает усилия, затраченные на их усвоение. На основе эксперимента было установлено, что на развитие ключевых компетенций большое влияние оказывает контекстное обучение. Одним из средств контекстного обучения являются контекстные задачи.

Контекстная задача – это задача мотивационного характера, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, коррелирующая с имеющимся социокультурным опытом учащихся; требованием задачи является анализ, осмысление и объяснение этой ситуации или выбор способа действия в ней, а результатом решения задачи является встреча с учебной проблемой и осознание ее личностной значимости.

Чтение текста подобных задач понимается как деятельность имеющая значение не только для развития мыслительных операций учащегося, но и для приобретения им духовного и жизненного опыта.

При разработке контекстных задач необходимо учитывать несколько принципов.

1. Принцип доступности подразумевает, что для выполнения таких заданий не требуется фактических знаний за пределами программного материала. Это важно, потому что во время контроля знаний на уроке, на экзамене использование справочной литературы не допускается. Необходимо оценить уровень развития ключевых компетенций школьников на основе той знаниевой базы, которая заложена в образовательный стандарт. Свою эрудицию учащиеся, которые проявляют особые способности и устойчивый интерес к изучению химии, могут продемонстрировать при подготовке и проведении олимпиад, на внеклассных занятиях.
2. Принцип актуальности практически реализуется при использовании материалов СМИ. Обращение к новостям науки, анализу текущих событий в мире с точки зрения изучаемого предмета позволяет избежать искусственности заданий, что существенно влияет на рост мотивации при работе над ними.
3. Принцип учета возрастных особенностей учащихся. Предполагаемое задание должно быть интересно школьнику, а не вызывать скуку, описывая надуманную ситуацию.

Как правило, в контекстных заданиях содержатся вопросы и проблемы, с которыми ученик сталкивается в своей обыденно-практической жизни, литературных источниках, либо они соответствуют его профессиональным интересам и найдут применение в дальнейшем обучении.

Содержание традиционных и контекстных заданий направлено на контроль усвоения одних и тех же элементов знаний. Однако контекст заданий второго типа способен мотивировать ученика на поиск ответа на поставленную задачу, вызывать интерес с практической точки зрения и создать условия для применения знаний в ситуациях, способных возникать в реальной жизни. Контекстные задания могут предполагать самостоятельный поиск недостающей для решения информации, ее обобщение и анализ, то это позволяет оценивать показатели сформированности качества знаний учащихся.

Контекстные задачи, также как и контрольно-диагностические задания, компетентностно-ориентированные тесты используют как методы контроля достижений учащихся наряду с традицонными (контрольными работами, устными опросами)

Методы контроля достижений учащихся

/ /

Традиционные (контрольные работы, устные опросы)

Инновационные
Контрольно-диагностические задания
Компетентностно-ориентированные тесты
Контекстные задачи

Измерить уровень сформированности компетенций при помощи инновационного инструментария можно при условии выделения компонентов, контролируемых с помощью каждого задания: знаниевого, деятельностного (освоенные способы действия) и мотивационного.

Компьютерные симуляции:

Компьютерные симуляции - это максимально приближенная к реальности имитация процессов управления и принятия решений. Участники управляют компанией, выбирают стратегические цели для ее развития, принимают пошаговые тактические решения,

выстраивают взаимоотношение с клиентами, персоналом и акционерами, т.е. решают все те задачи по управлению, с которыми сталкиваются топ-менеджеры любой крупной корпорации.

Изначально этот метод активно применялся на Западе, однако наравне с case studies он пришел и в российские бизнес-школы. Данный подход близок к деловой игре и представляет собой виртуальную симуляцию различных явлений в бизнесе.

Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017 - 2018 учебном году на заседании кафедры информатики, протокол № 10 от «04» мая 2017 г.

Зав. кафедрой информатики Ромм Я.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017 - 2018 учебном году на заседании совета факультета физики, математики, информатики, протокол № 22 от «11» мая 2017 г.

Декан факультета физики, математики, информатики Донских С.А.