

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова
Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
И. о. декана механико-математического
факультета МГУ

_____/В. Н. Чубариков /

«__» _____ 2018 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:	Коды с исправлением ошибок
Уровень высшего образования:	Специалитет
Направление подготовки / специальность:	01.05.01 «Фундаментальные математика и механика»
Направленность (профиль)/специализация ОПОП:	Специализация «Фундаментальная математика»
Форма обучения:	Очная
Язык преподавания:	Русский
Автор (авторы) программы:	Верещагин Николай Константинович, профессор, д.ф-м.н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
На заседании кафедры математической логики и теории алгоритмов

Москва 2018

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности «Фундаментальные математика и механика» (программы специалитета) от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 30 июня 2016 года № 746).

Содержимое

1.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	3
2.	Объем дисциплины	3
3.	Формат обучения	3
4.	Преподаватели	3
5.	Входные требования для освоения дисциплины	3
6.	Результаты обучения по дисциплине	3
7.	Содержание дисциплины	6
8.	Ресурсное обеспечение	7
8.1.	Список основной литературы	7
8.2.	Список дополнительной литературы (при наличии)	7
8.3.	Список программного обеспечения	7
8.4.	Список баз данных и информационных справочных систем	7
8.5.	Список ресурсов сети «Интернет»	7
8.6.	Материально-техническое обеспечение	7
9.	Фонд оценочных средств	7
9.1.	Текущий контроль успеваемости	7
9.2.	Промежуточная аттестация	7

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Относится к вариативной части.

2. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 з.е., в том числе 28 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 44 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

3. Формат обучения

Очный с применением электронного обучения.

4. Преподаватели

Дисциплину ведут преподаватели кафедры математической логики и теории алгоритмов.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Освоение дисциплин "Введение в математическую логику и теорию алгоритмов" объеме специалитета.

6. Результаты обучения по дисциплине

Компетенции выпускников	Индикаторы достижения компетенций, реализуемые в настоящей дисциплине (модуле) ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
Компетенция УК-1 Способность формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.	Индикатор УК-1.1 Способен формулировать научно обоснованные гипотезы.	Уметь формулировать научно обоснованные гипотезы.
	Индикатор УК-1.2 Умеет создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.	Знать основные принципы математического моделирования. Уметь создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.
Компетенция УК-3. Способность осуществлять письменную и устную	Индикатор УК-3.1. Осуществляет письменную и устную коммуникацию на иностранном языке (иностранных языках) в процессе межкультурного	Знать основные лингвистические нормы профессиональной коммуникации на иностранном языке. Уметь использовать основные грамматические конструкции

¹ В настоящем столбце должны быть указаны только те индикаторы достижения компетенций, которые связаны с данной дисциплиной (модулем) согласно таблице 4.1. Общей характеристики ОПОП.

<p>коммуникацию на иностранном языке (иностраннных языках) в процессе межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий</p>	<p>взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий</p>	<p>иностранного языка для корректного решения профессиональных коммуникативных задач.</p> <p>Владеть основной лексикой иностранного языка, позволяющей решать задачи профессиональной коммуникации.</p>
<p>Компетенция ОПК-1 Готовность использовать фундаментальные знания в области дискретной математики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Индикатор ОПК-1.1. Способен использовать фундаментальные знания в области дискретной математики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать основные понятия в области дискретной математики</p> <p>Уметь применять знания в области дискретной математики</p> <p>Владеть основными методами дискретной математики</p>
<p>Компетенция ОПК-3. Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем</p>	<p>Индикатор ОПК-3.1. Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем</p>	<p>Знать основные методы оценки применимости математических моделей и алгоритмов к решению задач.</p> <p>Уметь реализовывать программно основные математические алгоритмы.</p> <p>Владеть основными методами анализа математических алгоритмов.</p>
<p>Компетенция ПК-1. Способность к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации</p>	<p>Индикатор ПК-1.1. Способен анализировать поставленные задачи, выбирать и реализовывать методы решения задач математики и механики.</p>	<p>Знать основные методы решения задач, рассматриваемых в дисциплине.</p> <p>Уметь выбирать метод решения конкретной задачи с учетом ограничений на область применимости методов.</p>

<p>Компетенция ПК-2. Способность к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики</p>	<p>Индикатор ПК-2.1. Способен анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики</p>	<p>Знать основные постановки задач в рассматриваемой области знаний.</p> <p>Уметь анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики</p>
<p>Компетенция ПК-5. Умение ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики</p>	<p>Индикатор ПК-5.1. Ориентируется в современных методах и алгоритмах компьютерной математики</p>	<p>Знать современные методы и алгоритмы компьютерной математики, их достоинства и недостатки, области применимости.</p>
<p>Компетенция СПК-1. Владение специальными разделами фундаментальной математики, методами анализа и решения задач специализации</p>	<p>Индикатор СПК-1.1. Владеет методами анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики</p>	<p>Знать: методы анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики</p> <p>Уметь: обоснованно выбирать методы решения задач специального раздела фундаментальной математики</p> <p>Владеть: техниками применения методов анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики</p>

7. Содержание дисциплины

Учебный план дисциплины "Коды с исправлением ошибок"

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Номинальные трудозатраты обучающегося				
		Всего ак. ч.	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, ак. ч.			Самостоятельная работа, ак. ч.
			Ауд., ак. ч.	Лекции, ак. ч.	Семинары, практ., ак. ч.	
1	Code words, dimension, minimum distance of codes. The number of corrected errors and erasures. Hamming $[n-1, n, 2]$ -code.	4	2	2		2
2	The Volume bound (aka Hamming bound). The Gilbert's bound. The formula for the volume of a Hamming ball. The Shannon function.	4	2	2		2
3	Linear codes. Varshamov-Gilbert bound.	6	2	2		4
4	Wozencraft ensemble of codes.	6	2	2		4
5	Hamming codes.	6	2	2		4
6	Singleton bound. Reed-Solomon codes.	6	2	2		4
7	Concatenated codes. Forney codes. Forney-Justesen-Wozencraft codes	4	2	2		2
8	Plotkin's bounds and improving the Singleton bound.	4	2	2		2
9	Hadamard codes.	4	2	2		2
10	Reed — Muller code.	4	2	2		2
12	BCH codes.	4	2	2		2
13	List decoding from errors. General bounds.	4	2	2		2
14	List decoding and minimum distance.	3	1	1		2
15	List decoding from $n - \sqrt{n(n-d)}$ errors for Reed-Solomon code.	3	1	1		2
16	List decoding from $(1-\epsilon)/2$ errors for Hadamard code	3	1	1		2
17	Goldreich-Levin theorem.	3	1	1		2

34	Промежуточная аттестация: экзамен	4	0	0		4
	Итого, ак. ч.	72	28	28	0	4
	Итого, з. е.	2				

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Список основной литературы

1. А. Ромашенко, А. Румянцев и А. Шень, Заметки по теории кодирования, МЦНМО, 2011
2. Shen A., Uspensky V.A., Vereshchagin N. Kolmogorov complexity and algorithmic randomness, US.: 2017
3. Верещагин Н.К., Успенский В.А., Шень А. Колмогоровская сложность и алгоритмическая случайность, М.: 2013
4. Верещагин Н.К., Щепин Е.В. Информация, кодирование и предсказание, М.: 2012

8.2. Список дополнительной литературы (при наличии)

Не требуется

8.3. Список программного обеспечения

Не требуется

8.4. Список баз данных и информационных справочных систем

Не требуется

8.5. Список ресурсов сети «Интернет»

Не требуется

8.6. Материально-техническое обеспечение

Аудитория с мультимедиа проектором.

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС), оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

9.1. Текущий контроль успеваемости

Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, критерии и шкалы оценивания.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме регулярного устного опроса слушателей на занятиях.

9.2. Промежуточная аттестация

Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), критерии и шкалы оценивания.

Аттестация проводится в форме устного экзамена; вопросы экзамена совпадают со списком тем курса, приведённым полностью в п.7.