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:	**Алгебраическая независимость чисел.**
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:	Нестеренко Юрий Валентинович, профессор, д.ф.-м.н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

На заседании кафедры теории чисел

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 5
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 (модуля) составляет 3 з.е., в том числе
36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем,
72 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

3. Формат обучения

Очный с применением электронного обучения.

4. Преподаватели

Дисциплину ведут преподаватели кафедры теории чисел.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Отсутствуют

6. Результаты обучения по дисциплине

Компетенции выпускников	**Индикаторы достижения компетенций, реализуемые в настоящей дисциплине**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, 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 ОПК-1 Готовность использовать фундаментальные знания в области математического	**Индикатор ОПК-1.1.** Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры,	Знать основные понятия в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры,

анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности	аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности	аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации Уметь применять знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации Владеть основными методами математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации.
ПК-1. Способность к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору	**Индикатор ПК-1.1.** Способен анализировать поставленные задачи, выбирать и реализовывать методы решения задач математики и механики.	Знать основные методы решения задач, рассматриваемых в дисциплине. Уметь выбирать метод решения конкретной задачи с учетом

корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации		ограничений на область применимости методов.
ПК-5. Умение ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики	Индикатор ПК-5.1. Ориентируется в современных методах и алгоритмах компьютерной математики	Знать современные методах и алгоритмы компьютерной математики, их достоинства и недостатки, области применимости.
СПК-1. Владение специальными разделами фундаментальной математики, методами анализа и решения задач специализации	СПК-1.1. Владеет методами анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики	Знать: методы анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики Уметь: обоснованно выбирать методы решения задач специального раздела фундаментальной математики Владеть: техниками применения методов анализа и решения задач специального раздела фундаментальной математики

7. Содержание дисциплины

Учебный план дисциплины						
"Алгебраическая независимость чисел"						
№ 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.			Самостоя т. работа, ак. ч.
			Ауд., ак. ч.	Лекции, ак. ч.	Семинар ы, практ., ак. ч.	
1	Критерий Г. Вейля равномерного распределения последовательности по модулю единица	6	2	2		4
2	Целые точки в областях	6	2	2		4

3	Формула Эйлера-Маклорена суммирования гладкой функции по целым точкам	6	2	2		4
4	Формула Пуассона суммирования гладкой функции по целым точкам	6	2	2		4
5	Вычисление значения суммы Гаусса	8	4	4		4
6	Сумма дробных долей гладкой функции по целым точкам	6	2	2		4
7	Теорема Г.Ф. Вороного о числе целых точек под равнобочной гиперболой и теорема Гаусса о числе целых точек внутри круга с центром в начале координат	6	2	2		4
8	Дзета-функция Римана. Эйлеровское произведение	6	2	2		4
9	Функциональное уравнение для дзета-функции Римана	8	2	2		6
10	Приближение дзета-функции в критической полосе начальным отрезком ее ряда Дирихле	6	2	2		4
11	Приближенное функциональное уравнение	6	2	2		4
12	Нетривиальные нули дзета-функции. Отсутствие нулей на единичной прямой	6	2	2		4
13	Эквивалентность утверждений об отсутствии нулей дзета-функции на единичной прямой и об асимптотичеком законе распределения простых чисел	6	2	2		4
14	Граница Валле Пуссена для нулей дзета-функции	6	2	2		4
15	Явная формула для функции П.Л. Чебышёва через нули дзета-функции Римана	6	2	2		4
16	Формула Перрона для суммы коэффициентов ряда Дирихле	6	2	2		4
17	Промежуточная аттестация - устный экзамен.	8	2	2		6
	Итого, ак. ч.	**108**	**36**	**36**	**0**	**72**
	Итого, з. е.	**3**				

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Список основной литературы

1. А.А. Карацуба. Основы аналитической теории чисел. 2-е изд. - М.: Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1983. - 240 с.
2. И.М. Виноградов. Метод тригонометрических сумм в теории чисел. - М.: Наука, 1980.
3. Е.К. Титчмарш. Теория дзета-функции Римана. - М.: ИЛ, 1953.
4. Г. Давенпорт. Мультипликативная теория чисел. - М.: Наука, 1971.

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.

Вопросы к экзамену:
1. Критерий Г. Вейля равномерного распределения последовательности по модулю единица
2. Целые точки в областях
3. Формула Эйлера-Маклорена суммирования гладкой функции по целым точкам
4. Формула Пуассона суммирования гладкой функции по целым точкам

5. Вычисление значения суммы Гаусса
6. Сумма дробных долей гладкой функции по целым точкам
7. Теорема Г.Ф. Вороного о числе целых точек под равнобочной гиперболой и теорема Гаусса о числе целых точек внутри круга с центром в начале координат
8. Дзета-функция Римана. Эйлеровское произведение
9. Функциональное уравнение для дзета-функции Римана
10. Приближение дзета-функции в критической полосе начальным отрезком ее ряда Дирихле
11. Приближенное функциональное уравнение
12. Нетривиальные нули дзета-функции. Отсутствие нулей на единичной прямой
13. Эквивалентность утверждений об отсутствии нулей дзета-функции на единичной прямой и об асимптотичеком законе распределения простых чисел
14. Граница Валле Пуссена для нулей дзета-функции
15. Явная формула для функции П.Л. Чебышёва через нули дзета-функции Римана
16. Формула Перрона для суммы коэффициентов ряда Дирихле