

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.

31 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ

Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль):	Математика, Информатика
Форма обучения:	очная
Квалификация:	бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Программу составили:

Иванова О.В., доцент кафедры информационных образовательных технологий, кандидат педагогических наук _____

Рабочая программа дисциплины «Научные основы школьного курса математики» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий протокол № 1 от 31.08.2019

Заведующий кафедрой (разработчика) Грушевский С.П. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 1 от 31.08.2019

Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

Протокол № 1 от 31.08.2019,

Председатель УМК факультета Титов Г.Н. _____

Рецензенты:

Луценко Е.В. д. экон. наук, к.тех.наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ.

Барсукова В.Ю. к.физ-мат.наук, доцент, зав. кафедрой функционального анализа и алгебры КубГУ

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины:

Познакомить с понятием структуры в современной математике, её роли и дать обзор основных структур и иерархии этих структур в элементарной математике, высшей математике, а также в функциональном анализе.

1.2 Задачи дисциплины:

- Владеть теоретическими и практическими основами знаний в области научных основ математики в профильной школе, естественнонаучными и математическими знаниями для ориентирования в современном информационном пространстве;
- Формировать умения использовать современные методы и технологии обучения и диагностики для решения исследовательских задач;
- Формировать навыки применения современных методов и технологий обучения и диагностики

1.3 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит в Б1.В.ДВ.03.02 «Дисциплины по выбору» учебного плана. Для освоения дисциплины бакалавры используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «Методика обучения информатике», «Методика обучения математике», «Педагогика», «Информационные коммуникационные технологии в образовании», «Элементарная математика»

1.4 Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2, ОК-3.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПКО-6	способен поддерживать самостоятельность, инициативность обучающихся, способствовать развитию их творческих способностей в рамках учебно-исследовательской деятельности	основные возможности образовательной информационной среды для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	использовать стандартное и прикладное программное обеспечение для анализа данных и их визуализации в информационной образовательной среде	навыками работы в образовательной информационной среде

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
Контактная работа, в том числе:	30,2	30,2			
Аудиторные занятия (всего)					

Занятия лекционного типа		10	10			
Лабораторные занятия						
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		18	18			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2			
Иная контактная работа (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		41,8	41,8			
Подготовка к текущему контролю		20	20			
Контроль:						
Подготовка к зачету		19,8	19,8			
Общая трудоемкость	час	72	72			
	в том числе контактная работа	30,2	30,2			
	зач. ед.	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (для студентов ОФО)

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1. Структура чисел: натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных		2		3	8
2.	Модуль 2. Математические пакеты программ		2		3	8
3.	Модуль 3. Структура одночленов и многочленов		2		3	8
4.	Модуль 4. Структуры дробно рациональных, алгебраических, показательных, логарифмических, тригонометрических записей		2		3	8
5.	Модуль 5. Структуры топологии, функционального анализа и алгебры.		2		6	9,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>		10		18	41,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Лекционные занятия

№	Наименование раздела (модуля)	Тематика лекционных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Модуль 1. Структура чисел	Структура натуральных чисел: Математические действия как отображения. Замкнутость и не замкнутость множества натуральных чисел относительно действий. Первая основная теорема (математики)	Изучение дополнительной и базовой литературы, доклады

		арифметики. Теория делимости. Метод математической индукции. Аксиомы Пеано. Структура целых чисел: Действия над числами как отображения. Модуль как отображение. Аксиомы целых чисел. Замкнутость и не-замкнутость множества целых чисел относительно действий. Структура рациональных и действительных чисел: Действия над числами как отображения. Аксиомы рациональных и вещественных чисел. Замкнутость и не замкнутость множества рациональных и вещественных чисел относительно действий. Аксиомы плотности и непрерывности. Фундаментальные и сходящиеся последовательности. Структура комплексных чисел: Действия над числами как отображения. Аксиомы комплексных чисел. Замкнутость множества комплексных чисел относительно действий. Аксиомы комплексных чисел.	
2.	Модуль 2. Математические пакеты программ	Пакеты MathCAD, GeoGebra, Maple, MathLab. Использование ПК и калькулятора при выполнении численных, графических и экспериментальных работ в учебном процессе; проблемы выбора математического обеспечения для ПК (анализ и сопоставление пакетов).	Изучение дополнительной и базовой литературы, доклады, эссе
3.	Модуль 3. Структура одночленов и многочленов	Структура одночленов и линейных записей: Идея линеаризации Идея оптимизации. Необходимые и достаточные условия. Дифференциалы. Структура многочленов: Квадратичные записи. Идея оптимизации. Дифференциалы. Структура целых алгебраических записей высших степеней (третьей, четвёртой и n степени). Линеаризация и оптимизация. Вторая теорема математики. Идея аппроксимации (и оптимизации). Ряд Тейлора. Среднеквадратичная и равномерная аппроксимация.	Изучение дополнительной и базовой литературы, доклады, реферат, эссе, индивидуальное домашнее задание
4.	Модуль 4. Структуры дробно рациональных, алгебраических, показательных, логарифмических, тригонометрических записей	Третья основная теорема математики Основные утверждения. Логическое строение школьного курса алгебры и начал анализа. Обобщение, специализация и аналогия в школьном курсе математики. Правдоподобные рассуждения и контрпримеры в курсе средней школы. Методы приближенных вычислений в средней школе, их роль и место в развитии математической культуры школьников.	Доклады, эссе, индивидуальное домашнее задание

5.	Модуль 5. Структуры топологии, функционального анализа и алгебры.	Понятие структуры в современной математике и обзор основных структур школьной математики и алгебры и функционального анализа	Изучение дополнительной и базовой литературы, доклады, эссе
----	---	--	---

2.3.2 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (модуля)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Модуль 1. Структура чисел: натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных	Структура натуральных чисел: Первая основная теорема (математики) арифметики. Теория делимости. Метод математической индукции. Аксиомы Пеано. Структура целых чисел: как отображение. Аксиомы целых чисел. Структура рациональных и действительных чисел: Действия над числами как отображения. Аксиомы рациональных и вещественных чисел. Структура комплексных чисел: Действия над числами как отображения. Аксиомы комплексных чисел..	Изучение дополнительной и базовой литературы, доклады
2	Модуль 2. Математические пакеты программ	Пакеты MathCAD, GeoGebra, Maple, MathLab. Использование ПК и калькулятора при выполнении численных, графических и экспериментальных работ в учебном процессе; проблемы выбора математического обеспечения для ПК (анализ и сопоставление пакетов).	Изучение дополнительной и базовой литературы, выполнение лабораторных заданий на ПК
3	Модуль 3. История школьного математического образования	О развитии математики в России. Советские математики и их вклад в развитие отечественной науки. Анализ исторических предпосылок формирования целей и задач введения в школу самостоятельного учебного предмета ОИВТ. Цели и задачи обучения основам математики в школе, педагогические функции инструментальных программных средств	Изучение дополнительной и базовой литературы, доклады, реферат, индивидуальное домашнее задание
4	Модуль 4. Структуры дробно рациональных, алгебраических, показательных, логарифмических, тригонометрических записей	Третья основная теорема математики. Правдоподобные рассуждения и контрпримеры в курсе средней школы. Методы приближенных вычислений в средней школе, их роль и место в развитии математической культуры школьников.	Доклады, эссе, индивидуальное домашнее задание
5	Модуль 5. Структуры топологии, функционального анализа и алгебры.	Понятие структуры в современной математике и обзор основных структур школьной математики и алгебры и функционального анализа	Изучение дополнительной и базовой литературы, доклады,

--	--	--	--

2.3.3. Практические занятия

Практические занятия - не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка лекционного материала	Основная литература, дополнительная литература, периодические издания, ресурсы сети Интернет
2.	Чтение и анализ учебной и научной литературы	
3.	Изучение базовых возможностей пакетов прикладных программ; практическое использование программных сред	
4.	Подготовка к экзамену	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы лекционных занятий, лабораторных занятий, контрольных работ, тестовых заданий, индивидуальных заданий, сдача зачета.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
	Лабораторные занятия	Дебаты – формализованное обсуждение, построенное на основе выступлений участников – представителей двух или более противостоящих, соперничающих команд (групп). Данная образовательная технология основывается на умении анализировать события, концентрироваться на обсуждаемой проблеме, собирать и обрабатывать информацию, творчески осмысливать возможности ее применения, определять собственную точку зрения по данной проблеме и защищать ее, организовывать взаимодействие в группе на основе соблюдения принятых правил и процедур совместной деятельности.	4
		Тренинг – форма активного обучения, целью которого является передача знаний, развитие некоторых умений и навыков; метод создания условий для самораскрытия участников и самостоятельного поиска ими способов решения проблем.	4
		Метод проектов – система организации обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов.	4
		Дискуссия – это публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций.	4
		Коллоквиум – вид учебных занятий, представляющий собой обсуждение под руководством преподавателя широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса или отдельных частей какой-либо конкретной темы. Он может включать вопросы и темы из изучаемой дисциплины, не включенные в темы практических и семинарских занятий. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как групповое обсуждение.	4
Итого:			20

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты и облачных технологий.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Структура чисел: натуральных, целых, рациональных, действительных, комплексных	ПКО-6	Задания к практическим занятиям
2	Модуль 2. Математические пакеты программ	ПКО-6	Вопросы устного опроса
3	Модуль 3. Структура одночленов и многочленов	ПКО-6	Тестовые задания
4	Модуль 4. Структуры дробно рациональных, алгебраических, показательных, логарифмических, тригонометрических записей	ПКО-6	Вопросы устного опроса
5	Модуль 5. Структуры топологии, функционального анализа и алгебры.	ПКО-6	Вопросы устного опроса

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Пример кейс-задачи

Задание (я):

- Составить набор задач по структуре линейных записей;
- Осмыслить её место и значение в системе записей;
- Сформулировать проблему глубокого освоения структуры учащимся;
- Оценить философские проблемы, возникающие при изучении структуры.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если полностью раскрыты все задания;
- оценка «не зачтено» выставляется за неполное выполнение заданий.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

1. Первичные понятия и категории математики.
2. Структуры элементарной алгебры.
3. Логическое строение школьного курса геометрии.
4. Логическое строение школьного курса алгебры и начал анализа.
5. Иерархия структур алгебры.
6. Язык математических знаков и начала математической логики.

7. Понятие структуры в современной математике и обзор основных структур школьной математики.
8. Обобщение, специализация и аналогия в школьном курсе математики. Множество, отображение.
10. Функция, оператор, функционал, алгоритм, правило,
11. Структура, пространство
12. Замкнутость, выполнимость действия на множестве.
13. Истинность, ложность, выражение,
14. Функция, функционал, область определения, область значений,
15. Запись-выражение, запись-отношение, запись, равенство, неравенство.
16. Эквивалентность, следствие, определение, суждение, умозаключение, доказательство, математическая логика.
17. Модуль, параметр, предел,
18. Дифференциал, вариация.
19. Линеаризация, оптимизация,
20. Индукция, дедукция, аксиомы.
- Правдоподобные рассуждения и контрпримеры в курсе средней школы.
22. Теоремы существования, неразрешимости и невозможности.
23. Теоремы с конструктивными доказательствами и их роль в математическом воспитании.
24. Основные математические принципы: исключенного третьего, математической индукции, эквивалентности, включения-исключения, двойственности, непрерывности.
25. Методы приближенных вычислений в средней школе, их роль и место в развитии математической культуры школьников.
26. Математическое моделирование и математический эксперимент. Их значение в школьном образовании и конкретные реализации в процессе преподавания.
27. Использование ПК и калькулятора при выполнении численных, графических и экспериментальных работ в учебном процессе; проблемы выбора математического обеспечения для ПК их анализ и сопоставление.
28. Математика и реальный мир.
29. Физическая математика, химическая математика, математическая биология, математическая география, экономическая математика
30. История математики и ее место в курсе математики в средней школе.
31. Технология использования инструментальных программных средств в школьном курсе математики
32. Советские математики и их вклад в развитие отечественной науки. Цели и задачи обучения основам математики в школе.

ФОС по дисциплине/модулю или практике оформлен как отдельное приложение к рабочей программе.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Шеина, Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / Шеина Г. В. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - 2-е изд., испр. и доп. - М. : МПГУ, 2016. - 105 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=471249&sr=1.
2. Шеина, Г. В. Теория и практика решения задач по алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2 / Шеина Г. В. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - 2-е изд., испр. и доп. - М. : МПГУ, 2015. - 120 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=471250&sr=1.

5.2 Дополнительная литература:

1. Педагогическое образование в России: научно-методический журнал. 2016. № 10 [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=455737&sr=1
2. Алгебра и начала математического анализа: 10-11 классы : учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе / [А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.] ; под ред. А. Н. Колмогорова. - 20-е изд. - Москва : Просвещение, 2011. - 384 с. – 15 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Математика в школе
2. Школьные годы
3. Информатика и образование.
4. Педагогика.
5. Народное образование.
6. Школьные технологии.
7. Интеграция образования

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотека научно-педагогической литературы // Портал современных педагогических ресурсов – Режим доступа: <http://intellect-invest.org.ua/rus/library>.
2. Словари и энциклопедии на Академике // Академик. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru>
3. Персональный сайт А.А. Остапенко – <http://ost101.narod.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных занятий на которых решаются типовые и исследовательские задачи.

На самостоятельную работу студентов по дисциплине отводится $\approx 60\%$ времени от общей трудоемкости курса. Каждый бакалавр регистрируется в среде модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru/> и имеет свое отведенное для него пространство. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;
- консультации (индивидуальные и групповые), в том числе в среде модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
- промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в СМДО <http://moodle.kubsu.ru/> и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

Все доклады, эссе, рефераты, тесты бакалавр вставляет в специально отведенный раздел дисциплины «Научные основы школьного курса математики» СМДО <http://moodle.kubsu.ru>

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья проводится индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются соответствующее программное обеспечение и соответствующие информационно справочные системы, указанные ниже.

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
4. Программа беспроводного соединения проектора с компьютером Multi PC Projection
5. Электронный ресурс сайта КубГУ, включая электронный каталог научной библиотеки КубГУ.
6. Математические пакеты **MathCAD** и **GeoGebra**

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронный каталог научной библиотеки КубГУ <http://www.kubsu.ru/node/1145>
2. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Материально-техническая база, необходимая для образовательного процесса

	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением ауд. 308Н.
2.	Лабораторные занятия	Учебный компьютерный класс (ауд. 320Н).
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебный компьютерный класс (ауд. 320Н).
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 305Н).