



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра алгебры и математической логики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

Н.Г. Косарев (подпись) Н.Г. Косарев

« 13 » июня 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины**

***Практикум по элементарной математике и информатике***

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность образовательной программы:	Математика и компьютерные науки
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата



## 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины направлены на формирование у студентов следующих компетенции: ОПК-2, ОПК-4, ПК-1 то есть:

- формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;

- формирование элементов информационной и библиографической культуры.

Основные цели дисциплины:

- обеспечение возможности качественного усвоения содержания математических дисциплин, изучаемых на факультете математики и компьютерных наук.

- подготовка работника в обществе, базирующемся на информационном подходе к действительности, выпускника, способного адаптироваться к быстро меняющемуся миру.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- развивать навык решения стандартных задач школьной программы по математике;

- совершенствовать навыки преобразований алгебраических выражений;

- углублять понятийный аппарат, касающийся определения и свойств элементарных функций;

- формировать способность отыскания разумного алгоритма решения задачи, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий.

- формировать навыки работы с электронными приложениями на компьютере, изучения разнообразных Web-технологий, формирования готовности студентов к использованию современных информационных ресурсов.

В освоении этой дисциплины можно выделить два аспекта: *общеобразовательный*, включающий развитие логического мышления, умений анализировать, и *технологический*, позволяющий формировать тот потенциал, который развивает наиболее передовые на сегодня технологии – информационные.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла и изучается в первом семестре. Освоение дисциплины необходимо для успешного усвоения всей образовательной программы по математике.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия, основные результаты школьного курса элементарной математики; основные математические структуры отдельной предметной области, связи между ними, закономерности, которым они подчинены и тот математический аппарат, при помощи которого устанавливаются эти закономерности.

**Уметь:** проводить несложные доказательства теоретических результатов, решать основные типовые задачи; воспроизвести основные математические факты с помощью общепринятой математической символикой в строгих математических терминах; распознать математические объекты, относящиеся к отдельной предметной области и существующие между ними закономерности; установить связи между различными математическими понятиями, используя математический аппарат данной конкретной области.

**Владеть:** терминологией предметной области; навыками логического мышления, умением сформулировать задачу, соответствующую необходимой модели, провести требуемые вычисления, оценить их адекватность и сделать выводы.

В результате работы над курсом "Практикум по элементарной математике и информатике" студенты должны также приобрести знания о том, как приобретается, управляется,



распределяется и применяется информация в реальном мире, в особенности знать то, как соответствующие профессиональные группы используют информацию на рабочих местах, в бизнесе и в мире культуры и искусства и прежде всего в образовании. Здесь предусматривается владение источниками информации, критериями оценки, способами поиска, техникой манипулирования и способами представления информации. Предусматривается как шаблонное применение полученных знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности (иногда должен присутствовать некоторый автоматизм в действиях выпускника), так и творчески эффективная реализация этих знаний, умений и навыков. Такой подход строится вокруг идеи «компетентного студента», то есть студента, который готов эффективно функционировать в качестве составной части академического сообщества. Знания, умения и навыки, полученные в этой дисциплине, могут быть далее в процессе обучения полезны в изучении практически любой дисциплины, а также в научно-исследовательской работе и в производственной практике, и в любой сфере деятельности, где требуется реализация, например, графических приложений, визуализации некоторых алгоритмов и процессов, либо применения элементарной математики.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- а) общекультурные (ОК): нет
- б) общепрофессиональные (ОПК):

**ОПК-2:** Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**ОПК-4:** Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

- в) профессиональные (ПК):

**ПК-1:** Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

- г) дополнительные (ПКВ): нет

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** все основные понятия школьной программы по математике (ОПК-2, ПК-1) и основные математические алгоритмы (ОПК-4); основные термины и понятия информатики как науки (ОПК-4), знать, как приобретается, управляется, распределяется и применяется информация в реальном мире, вопросы эффективности образования в новой информационной образовательной среде, приоритеты и проблемы в развитии новых информационных технологий в образовании (ОПК-2).

**Уметь:** решать стандартные задачи элементарного характера, прежде всего, уравнения и неравенства, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2); использовать компьютер в своей деятельности, уметь добывать, анализировать, передавать и использовать информацию для практических и исследовательских целей; иметь навыки работы с



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

медийными (звук, видео) ресурсами и Интернет-ресурсами в своем повседневном труде и коллективной деятельности (ОПК-4). Также нужно помнить про корректное использование и передачу информации.

**Владеть:** математическим аппаратом на элементарном уровне, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4); стандартным программным обеспечением (обработка текстов, создание таблиц, работа с какими-либо пакетами программ и т. д.); навыками использования сетевых приложений (электронной почты, Интернета, веб-браузеров), пользования Web-технологиями, созидательной деятельности; способностью действовать в различных ситуациях и включаться в профессиональную деятельность (ПК-1); создавать групповые проекты.

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра.) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
			Занятия лекцион-ного типа	Занятия семинар- ского типа	
1.	Действия с обыкновенными дробями	1		4	
2.	Действия с алгебраическими дробями	1		2	
3.	Формулы сокращенного умножения	1		4	
4.	Тождественные преобразования алгебраических выражений	1		4	
5.	Многочлены и дробно-рациональные выражения	1		6	Контрольная работа 1
6.	Решение алгебраических неравенств методом интервалов	1		4	
7.	Модуль действительного числа	1		4	
8.	Корень n-й степени их действительного числа	1		4	
9.	Тождественные преобразования алгебраических выражений, содержащих	1		4	



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

	иррациональности.				
10.	Степень с рациональным показателем	1		4	
11.	Логарифм числа	1		4	Контрольная работа 2
12.	Показательные и логарифмические функции	1		6	
13.	Графики функций	1		2	
14.	Метод математической индукции	1		4	
15.	Тригонометрические функции	1		4	
16.	Обратные тригонометрические функции	1		4	
17.	Тригонометрические уравнения и неравенства	1		6	Контрольная работа 3
18.	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1		2	
19.	Системы счисления. Операции в различных позиционных системах счисления	1		2	Самостоятельная работа
20.	Понятие алгоритма. Виды алгоритмов.	1		4	Самостоятельная работа
21.	Метод проектов исследовательская работа по проекту	1		4	Самостоятельная работа
22.	Пакеты прикладных программ. Математический пакет Maxima.	1		8	Самостоятельная работа
Итого за семестр:				90	Зачет

#### 4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

1.	Действия с обыкновенными дробями. Обыкновенная дробь, ее числитель и знаменатель. Основное свойство дроби. Приведение дробей к общему знаменателю. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Неассоциативность операций вычитания и деления. Порядок действий.
2.	Действия с алгебраическими дробями. Сокращения дробей. Арифметические операции с алгебраическими дробями.
3.	Формулы сокращенного умножения. Квадрат суммы и разности, куб суммы и разности, разность квадратов, разность кубов, сумма кубов, разность $n$ -х степеней (дополнительно к школьной программе).
4.	Тождественные преобразования алгебраических выражений. Действия с алгебраическими выражениями с применением формул сокращенного умножения и арифметических операций.
5.	Многочлены и дробно-рациональные выражения. Многочлен и его корни. Теорема Безу. Разложение квадратного трехчлена на линейные



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

	множители. Выделение полного квадрата. Выделение целой части дробно-рационального выражения.
6.	Решение алгебраических неравенств методом интервалов.
7.	Модуль действительного числа. Определение модуля действительного числа. График функции $y =  x $ . Уравнения и неравенства с модулем.
8.	Корень $n$ -й степени из действительного числа. Определение корня $n$ -й степени. Количество корней. Арифметическое значение корня. Обозначение. Свойства корней, в частности, дистрибутивность операции извлечения корня относительно операции умножения и недистрибутивность относительно операции сложения. Вынесение из-под знака корня, внесение под знак корня. Действия с корнями.
9.	Тождественные преобразования алгебраических выражений, содержащих иррациональности. Тождественные преобразования алгебраических выражений, содержащих иррациональности, с использованием формул сокращенного умножения и арифметических операций. Сокращение дробей. Освобождение от иррациональности в числителе или знаменателе алгебраической дроби, содержащей иррациональности.
10.	Степень с рациональным показателем. Определение степени с рациональным показателем. Действия со степенями с рациональным показателем. Иррациональные уравнения и неравенства.
11.	Логарифм числа. Определение логарифма числа. Нахождение логарифма числа и числа по заданному логарифму. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов, в частности, дистрибутивность операции логарифмирования относительно операции умножения и недистрибутивность относительно операции сложения. Переход от одного основания логарифмов к другому. Логарифмические уравнения и неравенства.
12.	Показательные и логарифмические функции. Графики показательных и логарифмических функций. Графики некоторых сложных функций.
13.	Графики функций. Графики линейной, квадратичной и дробно-рациональных функций. Смещение и растяжение графика по координатным осям.
14.	Метод математической индукции. Содержание метода математической индукции. Решение задач методом математической индукции.
15.	Тригонометрические функции. Определение тригонометрических функций. Основные свойства тригонометрических функций, следующие из определения: периодичность, четность - нечетность, знаки по четвертям, некоторые значения тригонометрических функций ( $\sin 0, \sin \pi/6, \dots$ ), формулы приведения, основные тригонометрические тождества. Формулы сложения и их следствия. Косинус и синус суммы и разности. Тригонометрические функции двойного аргумента. Тригонометрические функции половинного аргумента. Формулы суммы и разности синусов (косинусов, тангенсов). Формулы произведения синусов и косинусов.
16.	Обратные тригонометрические функции. Определение обратных тригонометрических функций и их графики.
17.	Тригонометрические уравнения и неравенства. Решение простейших тригонометрических уравнений ( $\sin x = a, \cos x = a, \operatorname{tg} x = a$ ). Решение различных тригонометрических уравнений и неравенств.
18.	Арифметическая и геометрическая прогрессии.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

	Определения арифметической и геометрической прогрессий. Формулы общего члена и суммы конечного числа членов. Сумма членов бесконечноубывающей геометрической прогрессии.
19	Информатика как наука и место информатики среди других наук. Информационное общество. Системы счисления. Операции в различных позиционных системах счисления.
20	Понятие алгоритма. Линейные, разветвленные, циклические алгоритмы. Условные и безусловные переходы, вызов процедур.
21	Метод Проектов. Планирование, создание и защита сценария презентации, как представление результатов самостоятельной (индивидуальной или в группе) исследовательской работы по проекту.
22	Знакомство с Пакетами прикладных программ. Системное, функциональное и информационное наполнение ППП. Примеры ППП. Математический пакет Maxima. Операции в математическом пакете. Встроенные функции. Графические построения.

### 5. Образовательные технологии

Используются активные и интерактивные формы образовательных технологий.

В частности - технологии **проблемного обучения** (не менее 30% занятий). Основной тип проблемных ситуаций - *решение учебных проблем*, чем обеспечивается сознательность, глубина и прочность знаний, повышение уровня самостоятельности обучаемых, выработка у них способности к актуализации ранее полученных и вновь приобретаемых знаний.

Возможно также использование технологий модульного обучения (с учетом разнообразных связей и взаимного влияния материала, относимого к различным модулям).

Важная роль отводится проблемной организации *самостоятельных* форм обучения (текущих домашних заданий, домашних контрольных работ).

При составлении домашних контрольных работ автором программы осуществлялся **дифференцированный подход** и использовалась технология **уровневого обучения**.

Существенной является также выработка у студентов идеи о **математическом тексте**: решение задачи – это не только формулы; оно должно иметь четкую логическую структуру, содержать необходимые пояснения, комментарии, ссылки на теоретические факты.

Это также подход, акцентирующий внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается способность человека действовать в различных ситуациях и включаться в профессиональную деятельность.

Планирование, создание, защита сценария презентации, как представление результатов самостоятельной (индивидуальной или в группе) исследовательской работы по проекту предполагают использование метода проектов. Первое занятие при выборе темы проводится в форме «мозговой штурм». Первые шаги в самостоятельных исследованиях студентов подкрепляются коллективным творчеством, поддержкой одноклассников, умением работы в команде, так необходимой затем в профессиональной деятельности. Защита проектов – это занятие в форме «круглый стол», когда в интересах всех возникает плодотворная дискуссия и есть возможность разрешить возникшие проблемы или достичь компромисса. Результат – стойкое формирование практических и переносимых навыков.

Занятия по решению задач и программированию в математическом пакете MAXIMA с целью визуализации различных алгоритмов начинаются также в форме «мозговой штурм» и заканчиваются в форме «круглый стол», где равноправные участники на основе своего опыта и знаний обсуждают предлагаемые вопросы в заданном формате. Таким образом, происходит интеграция знаний по различным предметам. Электронное пособие по работе с пакетом MAXIMA имеется в приложении 1.

Рассмотренные современные образовательные технологии могут использоваться на практических занятиях в дисциплине «Информационные технологии», связаны с гуманизацией



образования, «студентоцентрированы» и при условии личной заинтересованности студента помогают раскрыть его способности, в полной мере обрести необходимые профессиональные и общекультурные навыки.

В каждой выбранной форме построения занятия присутствует постановка учебной задачи, направленная на конкретный результат и система контроля достижения определенной компетенции.

#### **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельную работу студентов обеспечивают: подробное описание разделов дисциплины (табл. 4.1. РП), тем практических занятий. Подготовку к практическим занятиям и изучение теоретического материала по теме предстоящего занятия (используются основная литературы, а в некоторых случаях источники из списка дополнительной литературы). Выполнение домашних заданий в письменной форме по теме прошедшего практического занятия.

Задания для самостоятельной работы студентов размещаются ЭИОС «Мой университет» в разделе «Учебные задания».

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

#### **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

По части дисциплины «Элементарная математика» предусмотрены:

- письменные аудиторные и домашние самостоятельные и контрольные работы по основным разделам дисциплины (примерные варианты контрольных работ см. в **прил. 2**);
- зачет в 1 семестре (программа зачета соответствует развернутому описанию содержания учебного материала см. в п. 4.2.).

##### ***Критерии отметки.***

##### ***При выставлении рейтинговых баллов***

Большинство учебных задач прил. 2 имеют внутреннюю логическую структуру и при выработке *отметки* за их выполнение они могут быть разбиты на несколько относительно самостоятельных *блоков*, выполнение каждого из которых может быть оценено (например, в *процентной* форме), кроме того, каждый из блоков задачи может быть снабжен *весом*. Вес задачи считается равным сумме весов всех ее блоков.

*Абсолютная отметка по отдельной задаче* вычисляется как сумма процентных отметок по каждому из блоков, помноженных на вес соответствующего блока. *Относительная отметка* является процентной, она вычисляется делением абсолютной отметки на суммарный вес задачи.

Разбиение задачи на блоки и определение их весов не подлежит однозначной фиксации. Это является правом и заботой *эксперта* (ведущего лектора, группового преподавателя). Некоторая предварительная информация об установленных преподавателем весах задач может быть доведена до студентов.

Может быть вычислена *итоговая отметка* за определенный период обучения (например, за семестр). В *абсолютной* форме она складывается из абсолютных отметок за каждую из решавшихся задач.

Сумма всех абсолютных отметок формирует рейтинговый балл.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

**Для получения зачета по дисциплине необходимо:**

- владеть теоретическим материалом по всем темам, по крайней мере, на уровне формулировок;
- уметь решать задачи базового уровня;
- уметь найти решение базовых задач с применением современных вычислительных систем.

По части дисциплины «Элементарная информатика» предусмотрены:

Название учебного курса	Входной контроль	Промежуточный контроль	Итоговый контроль по курсу
			Зачет
"Практикум по элементарной математике и информатике"	Устный опрос по основным понятиям дисциплины школьного курса «Информатика и ИКТ»	1.Контрольная работа по теме: "Понятие информации. Внутреннее представление, измерение и хранение информации" 2.Рейтинг уровня учебных достижений студентов (за каждую лабораторную работу, выполненную с помощью математического пакета MAXIMA, выставляется отметка о выполнении). 3.Обсуждение исследовательских мультимедийных проектов в группе (самооценка и взаимооценка).	На зачете каждому студенту предлагается четыре задания: 1. Теоретический вопрос. 2.Задание по теме "Понятие информации. Внутреннее представление, измерение и хранение информации". 3.Задание по теме "Алгоритмы" 4..Задание по теме "Понятие алгоритма. Реализация алгоритма" См. Приложение 2 к РП.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Бачурин, В.А. Задачи по элементарной математике и началам математического анализа / В.А. Бачурин. - Москва : Физматлит, 2005. - 712 с. - ISBN 5-9221-0563-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76667>
2. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - Москва : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619>
3. Вебер, Г. Энциклопедия элементарной математики / Г. Вебер ; ред. В.Ф. Каган. - Одесса : Mathesis, 1906. - Т. 1. Элементарная алгебра и анализ. - 630 с. - ISBN 978-5-4460-6948-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=101246>
4. Хлебников А.А. Информационные технологии : учебник для студентов вузов / А. А. Хлебников. — М. : КНОРУС, 2013. — 462 с : ил. — (Бакалавриат)
5. Турецкий В.Я. Математика и информатика – М.: ИНФРА-М, 2002.
6. Гагарина, Л.Г. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.Г. Гагарина, В.Д. Колдаев. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 304 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=225965>



#### **Дополнительная литература:**

1. Справочники по элементарной математике.
2. Колин К.К. Историко-философское введение в проблемы информатики. Экспериментальная программа учебного курса для аспирантов педагогических университетов. – М.: Институт информатизации образования РАО, 2006. – 26с.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров. Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; Под ред. Е.С. Полат. - М.: Издательский центр "Академия", 2001.
4. Гринченков, Дмитрий Валерьевич. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов : учебное пособие для студентов вузов / Д. В. Гринченков, С. И. Потоцкий .— М. : КНОРУС, 2010 .— 206 с .
5. Попов Ч.З. Учебный курс пользователя. Организация данных средствами MS Office. – Учитель, 2004

#### **Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

#### **Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

**Программное обеспечение:** операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

#### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** доцент кафедры алгебры и математической логики, к.э.н. Еремина Елена Викторовна; старший преподаватель кафедры прикладной математики и компьютерных наук Голубева Татьяна Валентиновна.

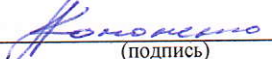
Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры алгебры и математической логики

« 31 » августа 20 17 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № 6 от « 2 » июня 20 18 г.

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 19 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  П.Г. Кононенко  
(подпись)