



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 фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 Б.Я. Солон
(подпись)

« 1 » сентября 20 21 г.

Рабочая программа дисциплины
Практикум по элементарной математике

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика и компьютерные науки



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

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины направлены на достижение целей ОП, то есть на подготовку бакалавров для научно-исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы для решения различных задач с использованием математического моделирования процессов; для разработки эффективных методов решения задач экономики и управления и других дисциплин, сопряженных с математикой.

Таким образом, целями освоения дисциплины являются:

- обеспечение возможности качественного усвоения содержания математических дисциплин, изучаемых на факультете математики и компьютерных наук;
- подготовка выпускника, способного адаптироваться к быстро меняющемуся миру научных данных, сведений, информации.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- развивать навык решения стандартных задач школьной программы по математике;
- совершенствовать навыки преобразований алгебраических, иррациональных, логарифмических выражений;
- углублять понятийный аппарат, касающийся определения и свойств элементарных функций;
- отрабатывать и совершенствовать навыки решения уравнений элементарной математики;
- формировать способность отыскания разумного алгоритма решения задачи.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в обязательную часть ОП 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.

Иметь: иметь навык владения терминологией предметной области; иметь навыки логического мышления, иметь практический опыт формулирования задачи, соответствующей необходимой модели, проведения требуемых вычислений и оценки адекватности результата.

Знания, умения и навыки, полученные в ходе освоения этой дисциплины, могут быть далее в процессе обучения полезны в изучении практически любой дисциплины, а также в научно-исследовательской работе и в производственной практике, а также в любой сфере деятельности, где требуется применение 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:



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

- а) универсальные (УК): нет
б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1: Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности.

- в) профессиональные (ПК): нет

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

все основные понятия элементарной математики и основные математические алгоритмы (ОПК-1), в частности: определения обыкновенных, алгебраических дробей и их свойства; формулы сокращенного умножения; определение многочлена, корней многочлена, формулировку теоремы Безу; метод интервалов для решения рациональных неравенств; определение модуля действительного числа; основные методы решения уравнений и неравенств с модулем; определение корня n -й степени из числа; свойства арифметических корней; определение степени с рациональным показателем; основные методы и схемы решения иррациональных уравнений и неравенств; определение и свойства логарифма; основные методы и схемы решения логарифмических уравнений и неравенств; свойства основных элементарных функций; определения и свойства тригонометрических функций; основные методы и схемы решения тригонометрических уравнений и неравенств.

Уметь:

решать стандартные задачи элементарного характера, прежде всего, уравнения и неравенства (иррациональные, логарифмические, рациональные, содержащие переменную под знаком модуля). (ОПК-1)

Иметь практический опыт/Иметь навыки:

иметь опыт и навык использования математического аппарата на элементарном уровне: составления и решения уравнений и неравенств, преобразования различных математических выражений; иметь навык анализа полученных результатов с точки зрения конкретной задачи (ОПК-1).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических 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 занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения) Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1.	Действия с обыкновенными дробями	1		4	
2.	Действия с алгебраическими	1		2	



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

	дробями				
3.	Формулы сокращенного умножения	1		4	
4.	Тождественные преобразования алгебраических выражений	1		4	
5.	Многочлены и дробно-рациональные выражения	1		4	Контрольная работа 1
6.	Решение алгебраических неравенств методом интервалов	1		4	
7.	Модуль действительного числа	1		4	Контрольная работа 2
8.	Корень n -й степени их действительного числа	1		2	
9.	Тождественные преобразования алгебраических выражений, содержащих иррациональности.	1		4	
10.	Степень с рациональным показателем	1		4	Контрольная работа 3
11.	Логарифм числа	1		4	
12.	Показательные и логарифмические функции	1		4	Контрольная работа 4
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		4	Контрольная работа 5
18.	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1		2	
Итого за семестр:				64	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине:				64	

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины 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,



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

	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 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



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

	(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 ($\sin x = a$, $\cos x = a$, $\tan x = a$). Решение различных тригонометрических уравнений и неравенств.
18.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Определения арифметической и геометрической прогрессий. Формулы общего члена и суммы конечного числа членов. Сумма членов бесконечноубывающей геометрической прогрессии.

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).

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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 обучающихся по дисциплине

По дисциплине предусмотрены:

- письменные аудиторные самостоятельные и контрольные работы по основным разделам дисциплины (примерные варианты контрольных работ см. в **прил. 2**);
- зачет с оценкой 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



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

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.

***Для получения зачета по дисциплине необходимо:
на отметку «удовлетворительно»:***

- владеть теоретическим материалом указанным в п.4.2 по всем темам, по крайней мере, на уровне формулировок;

- уметь решать задачи базового уровня;

на отметку «хорошо»:

- владеть теоретическим материалом по всем темам, указанным в п.4.2;

- уметь решать задачи базового и продвинутого уровня;

на отметку «отлично»:

- владеть теоретическим материалом по всем темам, указанным в п.4.2;

- уметь решать задачи не только базового и продвинутого уровней, но и применять знания в нестандартных задачах.

Зачет с оценкой может быть получен автоматически по результатам текущих контрольных работ, либо на последнем зачетном занятии.

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>

Дополнительная литература:



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

1. Сборник задач по элементарной математике / Н.П. Антонов, М.Я. Выгодский, В.В. Никитин, А.И. Санкин. – 6-е изд. – Москва : Гос. изд-во физико-математической лит., 1960. – 531 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236630>
2. Сивашинский, И.Х. Задачник по элементарной математике / И.Х. Сивашинский ; ред. А.П. Басева, Н.Н. Дегтярев. – Москва : Наука, 1966. – 512 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437371>

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://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

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

Учебные аудитории:

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с 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 фундаментальной математики, к.э.н. Еремина Елена Викторовна.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики
« 31 » августа 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № __1__ от « 1 » сентября 2023 г.
Согласовано:

Руководитель ОП Туртин Д.В. Туртин Д.В.
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Согласовано:

Руководитель ОП _____ Туртин Д.В.
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.
Согласовано:

Руководитель ОП _____ Туртин Д.В.
(подпись)