



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной математики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

П.Г. Кононенко

(подпись)

«_1_» сентября_2022 г.

Рабочая программа дисциплины
Практикум по элементарной математике

| | |
|--|--|
| Уровень высшего образования: | бакалавриат |
| Квалификация выпускника: | бакалавр |
| Направление подготовки: | 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | Фундаментальная информатика и информационные технологии |



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

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
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

- а) универсальные (УК): нет
б) общепрофессиональные (ОПК): нет.
в) профессиональные (ПК):

ПК-1: Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания в области прикладной математики и (или) информационных технологий

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 (ПК-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). (ПК-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 (ПК-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 дробями | 1 | | 2 | |
| 3. | Формулы сокращенного | 1 | | 4 | |



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

| | | | | | |
|-------------------|---|---|--|----|----------------------|
| | умножения | | | | |
| 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 |

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, 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 |



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

| | |
|-----|--|
| | 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 их 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$, $\sin \pi/6$, ...), 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 ($\sin x = a$, $\cos x = a$, $\tan x = a$). Решение различных тригонометрических уравнений и неравенств. |
| 18. | Арифметическая и геометрическая прогрессии. |



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

| | |
|--|--|
| | 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 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



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

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:

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. Баева, 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»:



Основная профессиональная образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

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

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

(Материально-техническое обеспечение дисциплины указывается в соответствии с ФГОС ВО в зависимости от видов учебных занятий и форм промежуточной аттестации. Необходимо выбрать нужное из перечисленных ниже позиций:

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
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: доцент кафедры фундаментальной математики, к.э.н. Еремина Елена Викторовна.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики
«1» сентября 2022 г., протокол № 1

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись) (Фамилия И.О.)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись) (Фамилия И.О.)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись) (Фамилия И.О.)