

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Дзержинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

(протокол от «14» декабря 2021 г. № 4)

**Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) образовательной программы

ИТ-СЕРВИСЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЭКОНОМИКЕ

И ФИНАНСАХ

Год набора: 2022

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Дзержинск

2021 г.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.01 «Элементарная математика» относится к части факультативы учебного плана ООП 09.03.03 Прикладная информатика.

Изучение дисциплины «Элементарная математика» является важной составной частью подготовки бакалавра и имеет следующие основные цели:

- систематизация, обобщение и повторение основных понятий школьного курса математики;
- изучение сведений элементарной математики, выходящих за рамки школьной программы;
- подготовка к изучению базовых математических курсов;
- знакомство с методами решения нестандартных математических задач и приобретение навыков самостоятельной исследовательской работы;
- повышение уровня математической культуры;
- актуализация познавательной деятельности, развитие интереса к математике.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знать основные разделы курса элементарной математики, необходимые для профессиональной деятельности	тестирование, практические задания
	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Уметь применять на практике фундаментальные знания элементарной математики при постановке и решении математических и прикладных задач	тестирование, практические задания
	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и	Владеть математическим аппаратом, основными методами постановки и	тестирование, практические задания

	практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	решения математических и прикладных задач, необходимыми для профессиональной деятельности	
--	---	---	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	1 ЗЕТ
Часов по учебному плану	36
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	33
- занятия лекционного типа	16
- занятия лабораторного типа	16
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	3
Промежуточная аттестация – зачет	зачет

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)		В том числе												
			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них							Самостоятельная работа обучающегося, часы					
	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		Занятия лабораторного типа		Всего		Очное				Очно-заочное	Заочное	
	Очное	Очно-заочное	Очно-заочное	Заочное	Очное	Очно-заочное	Очно-заочное	Заочное		Очное	Очно-заочное	Заочное			
Математика как наука	4		2		2					4					
Числа и алгебраические преобразования	4		2		2					4					
Общие способы	5		2		2					4		1			

решения уравнений и их систем																	
Текстовые задачи	4		2		2					4							
Функции и графики	4		2		2					4							
Частные виды уравнений и неравенств	5		2		2					4		1					
Аналитическая геометрия на плоскости	5		2		2					4		1					
Комплексные числа	4		2							4							
Контроль самостоятельной работы	1									1							
Промежуточная аттестация – Зачет																	
Итого	36		16		16					33		3					

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: – выполнение проекта по профилю профессиональной деятельности и направленности образовательной программы.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 10 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

- Сбор и анализ детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика, интервьюирование ключевых сотрудников заказчика

- компетенций - УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа типа, групповых и индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме зачета.

Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Математика, как наука.

Место и роль математики в современном мире и образовании. Основные периоды развития математики. Понятие об аксиоматическом методе.

Тема 2. Числа и алгебраические преобразования.

Основные числовые множества. Определение и основные свойства отношений делимости. Понятие модуля числа и его свойства. Формулы сокращённого умножения. Свойства степеней. Свойства корней. Свойства логарифмов. Проценты. Понятие числовой последовательности. Ограниченные и неограниченные числовые последовательности. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Метод математической индукции.

Тема 3. Общие способы решения уравнений и их систем.

Основные методы решения уравнений. Равносильные преобразования. Многочлены. Схема Горнера. Теорема Безу. Рациональные корни многочленов. Основные методы решения систем уравнений.

Тема 4. Текстовые задачи.

Задачи на движение, работу, процентное содержание. Текстовые задачи экономического содержания.

Тема 5. Функции и графики.

Понятие функции. Свойства числовых функций. Основные элементарные функции: степенная функция, показательная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции и их свойства.

Преобразования графиков функций.

Основные тригонометрические формулы. Функции секанса и косеканса.

Тема 6. Частные виды уравнений и неравенств.

Основные методы решения показательных уравнений и неравенства. Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств. Иррациональные уравнения и неравенства. Основные типы тригонометрических уравнений.

Тема 7. Аналитическая геометрия на плоскости.

Понятие вектора. Линейные операции над векторами: сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Коллинеарные векторы.

Прямоугольная система координат на плоскости. Координаты вектора и точки. Координаты суммы векторов и произведения вектора на число. Условие коллинеарности двух векторов.

Длина вектора. Расстояние между двумя точками. Скалярное произведение векторов. Основные свойства. Выражение скалярного произведения через прямоугольные координаты.

Простейшие задачи, решаемые векторно-координатным методом на плоскости.

Тема 8. Комплексные числа.

Комплексные числа: естественная и тригонометрическая формы записи. Операции над комплексными числами.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление знаний по всем темам рабочей программы.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Изучение понятийного аппарата дисциплины

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану

Формы самостоятельной работы по темам:

второй и третьей:

- освоение понятийного аппарата;
- контроль и самоконтроль;

четвертой:

- разработка и описание методики анализа по индивидуальной задаче одного из видов анализа: операционного, маркетингового, инвестиционного, финансового, организационного – пример описания одной из аналитических задач.

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ, раскрытия сущности основных категорий анализа хозяйственной деятельности, проблемных аспектов темы и проработки фактического материала.

Работа над основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами.

На практических занятиях студент должен показать навыки владения информационными технологиями, уметь работать с информацией, последовательно излагать свои мысли.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного практического занятия;

б) выполнить полученное практическое задание.

Изучение вопросов очередной темы требует усвоения теоретических основ дисциплины и владения практическими навыками.

Самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену.

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости студентов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки выпускников.

Итоговой формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Информационные системы в анализе хозяйственной деятельности» является экзамен.

Бесспорным фактором успешного завершения очередного модуля является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины (семестра). В этом случае подготовка к экзамену будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование обязательно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс (<https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=374>), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно

достижения компетенций)							
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Уровень подготовки		
Зачтено	Превосхо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»

	Очень плохо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетв ельно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовле ительно- но	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
<ol style="list-style-type: none"> 1. Математика, как наука. 2. Основные периоды развития математики. 3. Понятие об аксиоматическом методе. 4. Основные числовые множества. 5. Определение и основные свойства отношений делимости. 6. Понятие модуля числа и его свойства. 7. Формулы сокращённого умножения. 8. Свойства степеней. 9. Свойства корней. 10. Свойства логарифмов. 11. Проценты. 12. Понятие числовой последовательности. <p>Ограниченные и неограниченные числовые последовательности.</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Арифметическая прогрессия. 14. Геометрическая прогрессия. 15. Метод математической индукции. 16. Основные методы решения уравнений. 17. Многочлены. Схема Горнера. Теорема Безу. Рациональные корни многочленов. 	УК-1

<p>18. Основные методы решения систем уравнений.</p> <p>19. Основные типы текстовых задач.</p> <p>20. Понятие функции. Свойства числовых функций.</p> <p>21. Основные элементарные функции: степенная функция.</p> <p>22. Основные элементарные функции: показательная функция.</p> <p>23. Основные элементарные функции: логарифмическая функция.</p> <p>24. Основные элементарные функции: тригонометрические функции.</p> <p>25. Основные элементарные функции: обратные тригонометрические функции.</p> <p>26. Преобразования графиков функций.</p> <p>27. Функции секанса и косеканса.</p> <p>28. Основные методы решения показательных уравнений.</p> <p>29. Показательные неравенства.</p> <p>30. Основные методы решения логарифмических уравнений.</p> <p>31. Логарифмические неравенства.</p> <p>32. Иррациональные уравнения и неравенства.</p> <p>33. Основные тригонометрические формулы.</p> <p>34. Основные типы тригонометрических уравнений.</p> <p>35. Векторы на плоскости. Нулевой вектор. Длина вектора. Классификация векторов на плоскости. Координаты вектора.</p> <p>36. Линейные операции над векторами в пространстве: умножение на число, сложение, вычитание, скалярное произведение и их свойства.</p> <p>37. Простейшие задачи, решаемые векторно-координатным методом на плоскости.</p> <p>38. Комплексные числа: естественная и тригонометрическая формы записи.</p> <p>39. Операции над комплексными числами.</p>	
---	--

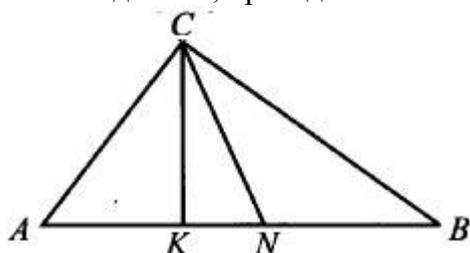
5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции

Тестовые задания для оценки компетенции «УК-1»:

1. Одна таблетка лекарства весит 20 мг и содержит 15% активного вещества. Ребёнку в возрасте до 6 месяцев врач прописывает 2,4 мг активного вещества на каждый килограмм веса в сутки. Сколько таблеток этого лекарства следует дать ребёнку в возрасте четырёх месяцев и весом 5 кг в течение суток?

а) 5; б) 4; в) 6; г) ни один из ответов не является верным.

2. Острые углы прямоугольного треугольника равны 37° и 53° . Найдите угол между высотой и медианой, проведёнными из вершины прямого угла. Ответ дайте в градусах.



а) 12; б) 37; в) 16; г) 53.

3. Найдите значение выражения $\left(\sqrt{3\frac{3}{14}} - \sqrt{\frac{5}{14}}\right) \div \sqrt{\frac{40}{7}}$.

а) 0,5; б) $\sqrt{2}$; в) $-\sqrt{2}$; г) 0.

4. Решите уравнение $2\cos^2 x + \sin 2x = \sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$.

а) $-\frac{\pi}{4} + \pi n, \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$; б) $-\frac{\pi}{4} + \pi n$; в) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$; г) $\frac{\pi}{4} + \pi n; \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$.

5. Семья состоит из мужа, жены и их сына студента. Если бы зарплата жены увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 37,5%. Если бы зарплата мужа уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на 39%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет стипендия сына?

а) 5; б) 1; в) 6; г) 4.

6. Мария Петровна положила в банк 1 500 000 рублей под 7% годовых. Схема начисления процентов следующая: каждый год банк начисляет проценты на имеющуюся сумму вклада (то есть увеличивает сумму на 7%). По истечению двух лет банк повысил процент с 7% до 10%. Сколько лет должен пролежать вклад, чтобы он увеличился по сравнению с первоначальным на 577993,5 рублей (при условии, что процент изменяться больше не будет)?

а) 5; б) 1; в) 6; г) 4.

7. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{-2x^2 + 7x - 5} \cdot \ln(2 - x)$.

а) x – любое; б) пустое множество; в) $[1; 2)$; г) $[1; 2,5]$.

8. Значение выражения $\left(\frac{a^2}{a+b} - \frac{a^3}{a^2+b^2+2ab}\right) : \left(\frac{a}{a+b} + \frac{a^2}{b^2-a^2}\right)$ равно:

а) $\frac{a(b-a)}{a+b}$; б) $\frac{a(b+a)}{a-b}$; в) $-\frac{a(b-a)}{a+b}$; г) $\frac{a^2(b-a)}{a+b}$.

9. На доске выписана последовательность a_1, a_2, \dots, a_{500} , при этом $a_1 = 7$. Определите a_{500} , если для любого натурального m среднее геометрическое первых m членов последовательности равно 7.

а) 1; б) 7; в) 14; г) 500.

10. На доске выписана последовательность a_1, a_2, \dots, a_{500} , при этом $a_1 = 7$. Определите a_{500} , если для любого натурального m среднее арифметическое первых m членов последовательности на 3 меньше среднего арифметического первых $(m-1)$ членов последовательности.

а) -2987; б) 2987; в) 2896; г) -2986.

11. Вычислите $-1,25 + \frac{5}{12} : \left(2,5 \cdot \frac{1}{3} - \frac{7}{8}\right)$.

а) -11,25; б) 11,25 в) 9,75; г) -9,75.

12. Упростите выражение $\frac{\sqrt{a} \cdot a^{\frac{5}{2}}}{a^{-4}} \cdot a^{-\frac{20}{3}}$.

- а) \sqrt{a} ; б) $\sqrt[3]{a}$; в) 1; г) a .

13. Решите уравнение: $\frac{4x+2}{1+2x} = x-6$.

- а) -0,5; 8; б) 0,5; 8; в) 8; г) -0,5.

14. На корм 8 лошадям и 15 коровам отпускали ежедневно 162 кг. сена. Сколько сена ежедневно выдавали каждой лошади и каждой корове, если 5 лошадей съедали ежедневно сена на 3 кг. больше, чем 7 коров?

- а) 19 и 6; б) 6 и 9; в) 9 и 6; г) ни один из ответов не является верным.

15. Найдите значение выражения $\frac{50 \sin 129^\circ \cos 129^\circ}{\sin 258^\circ}$.

- а) -25; б) 50; в) 25; г) -50.

5.2.3 Типовые задания для оценки сформированности компетенций

Практические задания для оценки компетенций «УК-1»

Контрольные работы

Тема 2. Числа и алгебраические преобразования

Вариант 1

1. Найдите первый член и разность арифметической прогрессии, в которой $S_3 = 60$, $S_7 = 56$.

2. Является ли арифметической прогрессией последовательность, сумма членов которой может быть найдена по формуле:

а. $S_n = n^2 + n$;

б. $S_n = n(n+4)$;

в. $S_n = 4n^2$.

3. Определите первый член и знаменатель геометрической прогрессии, если известно, что разность между её пятым и третьим членами равна 72, а разность между четвёртым и вторым членами равна 36.

4. Докажите, что если числа a , b , c и d составляют геометрическую прогрессию, то равенство $(a-d)^2 = (a-c)^2 + (b-c)^2 + (b-d)^2$ является тождеством.

Вариант 2

1. Из пунктов А и В, расстояние между которыми равно 450 км, выехали одновременно навстречу друг другу два автомобиля. Один автомобиль двигался равномерно со скоростью 60 км/ч, а другой в первый час прошел 45 км, а в каждый последующий час проходил на 5 км больше, чем в предыдущий. Через сколько часов автомобили встретились?

2. Решите уравнение, в котором слагаемые в суммы, записанной в левой части, составляют арифметическую прогрессию:

а. $2 + 6 + 10 + \dots + x = 450$;

b. $30 + 27 + 24 + \dots + x = 162$.

3. Знаменатель бесконечной геометрической прогрессии равен $\frac{1}{4}\sqrt{2}$, а сумма равна $\frac{16(4+\sqrt{2})}{7}$. Найдите третий член этой прогрессии.

4. Последовательность $\{b_n\}$ - геометрическая прогрессия. Является ли геометрической прогрессией последовательность:

a. $a_1 - 1, a_2 - 1, a_3 - 1 \dots$

b. $4a_1, 4a_2, 4a_3 \dots$

c. $\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_2}, \frac{1}{a_3} \dots$

Тема 3. Общие способы решения уравнений и их систем

Вариант 1

1. Решите уравнения и назовите метод их решения:

$$8x^6 + 7x^3 - 1 = 0;$$

$$7^{2x+1} - 50 \cdot 7^x = -7;$$

$$4 \lg^2 x + \lg 10x - 6 = 0;$$

$$\frac{x^2 + x - 5}{x} + \frac{3x}{x^2 + x - 5} = 4.$$

2. Решите систему уравнений и назовите метод её решения:
$$\begin{cases} y^2 - xy = -12, \\ x^2 - xy = 28. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите уравнения и назовите метод их решения:

$$3^{2-x} = 3^{x-5};$$

$$(x^2 - 6x)^5 = (2x - 7)^5;$$

$$x^3 - 3x + 2 = 0;$$

$$\log_a(3x+6) = \log_a(2x-1).$$

2. Решите систему уравнений и назовите метод её решения:
$$\begin{cases} 3^{x^2} = 3^{11+y}, \\ 2^{6x-2y} = 4^{x+y+10}. \end{cases}$$

Тема 4. Текстовые задачи

Вариант 1

1. Из пункта А в пункт В выехали одновременно два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 12 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 72 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 45 км/ч.

2. Игорь и Паша красят забор за 18 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 24 часа, а Володя и Игорь – за 36 часов. За сколько часов мальчики покрасят забор, работая втроём?

3. Максим хочет взять в кредит 1,5 млн. рублей. Погашение кредита происходит один раз в год равными суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На какое минимальное количество лет может Максим взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 350 тысяч рублей?

Вариант 2

1. Из пункта А в пункт В выехали одновременно два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 11 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 66 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 42 км/ч.

2. Игорь и Паша красят забор за 12 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 15 часа, а Володя и Игорь – за 20 часов. За сколько часов мальчики покрасят забор, работая втроем?

3. 31 декабря 2016 года Федор взял в банке 6951000 рублей в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Федор переводит в банк платёж. Весь долг Фёдор выплатил за 3 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 2 равных платежа?

Тема 5. Функции и графики

Вариант 1

1. Постройте график функции: $y = |x^2 + 2x - 15|$.

2. Найдите область определения функции:

a. $y = \frac{1}{\sqrt{-x^2 + x + 2}} + \lg(x - 1)$;

b. $y = \arcsin \frac{2x}{1+x}$;

c. $y = \log_2 \log_3 \log_4 x$.

3. Докажите, что:

a. сумма и разность двух четных функций есть четная функция;

b. произведение двух четных (нечетных) функций есть четная функция.

Вариант 2

1. Постройте графики функций $y = x^2 - 5x + 6$, $y = (x - 5)^2 - 5(x - 5) + 6$, $y = -2(x - 5)^2 + 10(x - 5) - 12$, используя преобразования графиков функций.

2. Найдите область определения функции:

a. $y = \sqrt{3x-1} + \frac{1}{\sqrt{5-x}}$;

b. $y = \operatorname{arctg}(2x+1)$;

c. $y = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$.

3. Докажите, что:

a. сумма и разность двух нечетных функций есть нечетная функция;

b. произведение четной функции на нечетную есть нечетная функция.

**Тема 6. Частные виды уравнений и неравенств
(показательные, логарифмические, иррациональные, тригонометрические)**

Вариант 1

1. Решите уравнение: $\cos x \cos 3x = -0,5$.
2. Решите неравенство: $\log_4 x^2 + \log_2^2(-x) > 6$.
3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 9^x \cdot 3^y = 9, \\ \sqrt{y} - \sqrt{x} = 1. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите неравенство: $(5 + 2\sqrt{6})^x + (\sqrt{3} + \sqrt{2})^x > 12$.
2. Решите неравенство: $\log_3(9^x + 16^x - 9 \cdot 4^x + 8) \geq 2x$.
3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} \sin x - \sin y = 1; \\ \sin^2 x + \cos^2 y = 1. \end{cases}$$

Тема 7. Аналитическая геометрия на плоскости

Вариант 1

1. Предприятие купило автомобиль стоимостью 24 тыс. руб. Ежегодная норма амортизации составляет 10% от цены покупки. Напишите уравнение, определяющее стоимость автомобиля в зависимости от времени t . Найдите его стоимость автомобиля через 6 лет и 3 месяца.

2. Треугольник ABC задан своими вершинами $A(4;6)$, $B(-4;0)$, $C(-1;-4)$. Постройте треугольник на координатной плоскости. Найдите:

- a. длины трех его сторон;
- b. длину медианы BM ;
- c. длину средней линии, параллельной стороне AB ;
- d. величины углов треугольника;
- e. периметр;
- f. площадь.

Вариант 2

1. Мебельная фабрика продаёт каждый стул по цене 3 тыс. руб. Функция издержек линейная. Издержки составляют 48 тыс. руб. за 10 стульев и 43,2 тыс. руб. за 6 стульев. Составьте функции дохода и издержек. Найдите точку безубыточности.

2. Треугольник ABC задан своими вершинами $A(3;6)$, $B(-1;3)$, $C(2;-1)$. Постройте треугольник на координатной плоскости. Найдите:

- a. длины трех его сторон;
- b. длину медианы BM ;
- c. длину средней линии, параллельной стороне AB ;
- d. величины углов треугольника;
- e. периметр;
- f. площадь.

Тема 8. Комплексные числа

Вариант 1

1. Представьте в тригонометрической форме комплексные числа: $1 + i\sqrt{3}$; 5.
2. Найдите все значения корня $\sqrt[4]{-1}$.
3. Вычислите $(\sqrt{1-i})^6$

Вариант 2

1. Представьте в тригонометрической форме комплексные числа: $1 - i\sqrt{3}$; -2.
2. Найдите все значения корня $\sqrt[6]{1}$.
3. Вычислите $(\cos 9^\circ + i \sin 9^\circ)^{10}$.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кальней С.Г Математика: Учебное пособие: Том 1 / Кальней С.Г., Лесин В.В., Прокофьев А.А. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520540>). [Дата обращения: 23.04.2019]
2. Шклярский Д.О. Избранные задачи и теоремы элементарной математики. Геометрия (стереометрия): Учебное пособие / Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 256 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=854396>). [Дата обращения: 23.04.2019]
3. Ячменев Л.Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ: Уч. пос. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=500649>). [Дата обращения: 23.04.2019]

б) дополнительная литература:

1. Березина Н.А. Математика: Учебное пособие / Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 175 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369492>). [Дата обращения: 23.04.2019]
2. Данилов Ю.М. Математика: Учебное пособие / Ю.М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539549>). [Дата обращения: 23.04.2019]
3. Филиппова Е.Е. Математика: Учебное пособие. - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2015. - 378 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=899484>). [Дата обращения: 23.04.2019]
4. Малыхин В.И. Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 365 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=453924> [Дата обращения: 23.04.2019]
5. Журбенко Л.Н. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие/Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с.: (доступно в ЭБС «Знаниум», режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=484735>[Дата обращения: 23.04.2019]

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office
3. Правовая система «Консультант плюс»

4. Правовая система «Гарант».

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация программы предполагает наличие:

- аудиторий для лекционных и практических занятий с необходимым оборудованием;
- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;

Интернет;

- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.

- интернет браузеров (Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera),

- свободного пакета офисных приложений Open Office.

В ходе проведения занятий рекомендуется использовать компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий, подготовленные с использованием Microsoft Office или других средств визуализации материала.

Доступ к электронным информационным ресурсам осуществляется в компьютерном классе и библиотеке филиала.

Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования.

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче зачета или экзамена;
- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на зачете или экзамене;
- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО/ОС ННГУ по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (приказ №349-ОД от 21.06.2021).

Автор(ы): к.ф.-м.н., доцент Алексеев А.А.

Рецензент:

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Дзержинского филиала ННГУ, протокол № 4 от 07.06.2021 года.