**Технологическая карта урока по учебной дисциплине «Математика»,**

интегрированного с МДК 01.01 «Особенности проектирования систем газораспределения и газопотребления»:

преподаватели: Рохина С.Н., Карелина А.Е., преподаватели ГАПОУ Архангельской области «ВСТ»

**Тема:** Решение задач профессиональной направленности.

**Цель урока**: формирование навыков применения математических методов при решении практических задач.

**Задачи урока**:

1. применить отобранные математические методы для решения задач профессиональной направленности;
2. научить строить математическую модель предложенной ситуации и интерпретировать результат;
3. развивать познавательный интерес обучающихся к математике;
4. воспитывать любовь к профессии.

**Тип урока:** комбинированный.

**Формы обучения:** фронтальная, парная, групповая, индивидуальная

**Методы обучения:** информационно-развивающий (объяснение, беседа); наглядно-иллюстративный (демонстрация слайдов); репродуктивный (решение задач); проблемный (постановка проблемного вопроса, проблемной ситуации, эвристическая беседа).

**Используемые технологии:** практико-ориентированного обучения; технология проблемного обучения; технология сотрудничества; ИКТ, технология уровневой дифференциации, кейс-технология.

**Формируемые компетенции:**

ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ПК 1.2 Выполнять расчет систем газораспределения и газопотребления

**Планируемые результаты освоения дисциплины**

ЛР.05 сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности

ЛР.07 навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

ЛР.09 готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

ЛР.13 осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

МР.01 умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

МР.02 умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

МР.03 владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР.04 готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

МР.05 умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

МР.09 владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

ПРб.01 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

ПРб.02 сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПРб.03 владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПРб.04 владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

ПРб.07 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

ПРу.03 сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

Пру.04 сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этапы занятия** | **Деятельность педагога** | **Деятельность обучающихся** | **Учебные задачи каждого этапа** | **Профессиональная составляющая** | **ЛР, МР, ПР ОК**  | **время** |
| 1. Организа-ционный момент.  | Создание благоприятной психологической атмосферы образовательного процесса. | Приветствие преподавателя. | Задача преподавателя: вызвать положительную эмоциональную мотивацию. |  | ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13МР 04ОК.04, ОК.05 | 1 мин |
| 2. Актуализация знаний. | Объясняет задание «Пазл», подводит обучающихся к формулировке темы урока. | Собирают пазл, содержащий опорные знания по пройденному материалу.Формулируют темуСамооценивание. | Задача преподавателя: актуализировать знания для решения учебных задач. |  | ПРб 01, ПРб 02, ЛР 05, ЛР 09МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, ОК.02 | 3 мин |
| 3. Мотивационныйэтап. | Объявляет результаты анкетирования родителей «Математика в профессии».Выводит обучающихся на формулировку целей урока, а затем четко озвучивает тему и цель урока. | Ставят цели и задачи урока. | Задача преподавателя: интеллектуально и личностно мотивировать обучающихся на участие в уроке. | Сообщает обучающимся о важности знаний и умений оперировать полученными знаниями и навыками как в жизни, так и в профессиональной деятельности. | ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13ОК.05 | 2 мин |
| 4. Практическая часть. |  А. Организует решение задач профессиональной направленности. | Решают математические задачи на местах индивидуально.Проводят взаимопроверку результатов решения задач. | Задача преподавателя: создать условия для закрепления учебных знаний. | Содержание задач соответствуют профилю получаемой специальности – вычисление процентного содержания метана в природном газе. | ПРб 01, ПРб 03, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, ОК.02 | 5 мин |
|  | Б. Напоминает способы решения математических задач. | Следят за решением математической задачи обучающегося у доски. | Задача преподавателя: актуализировать знания по способам решения задач. | Решение задачи по расчету диаметра газовой трубы. | ПРб 01, ПРб 03, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, ОК.02 | 5 мин |
|  | В. Решение математических задач с использованием технологии дифференциации. | Решают математические задачи, выбирая уровень сложности.Проводят взаимопроверку. | Задача преподавателя: наблюдение за ходом решения задач, демонстрация эталонов ответов. | Решение задач различного уровня сложности на нахождение диаметра трубы. | ПРб 01, ПРб 03, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, К.02, ОК.04 | 5 мин |
| Информационная пауза. | Приводит интересные факты о программе газификации Архангельской области на 2021-2025 годы. | Прослушивают информацию. | Задача преподавателя: снять напряжение после сложного задания, переключившись на другой вид деятельности. |  |  | 2 мин |
| 5. Применение знаний и умений в новой ситуации (через решение кейсов). | А. Делит обучающихся на 4 команды, объясняет задания кейсов.Б. Организует демонстрацию работы группы по решению кейса | Получают задание и выполняет его, зарабатывая баллы, отражают их в оценочном листе по пунктам:1. знакомство с конкретной задачей;
2. оценка информации, полученной из материалов задания и самостоятельно привлеченной информации;
3. обсуждение возможных вариантов решений;
4. решение задач в группах;
5. защита решений.
 | Задача преподавателя: создать условия для получения и закрепления учебных знаний через кейс-технологию; осуществлять контроль и оценивание по результату деятельности обучающихся. Стимулировать командное взаимодействие для решения учебных задач профессиональной направленности.Оценка деятельности групп. | Содержание задач соответствуют профилю получаемой специальности – вычисление площади газифицируемого участка | ПРб 03, ПРб 04, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, К.02, ОК.04, ОК.05 | 22 мин |
| **2 урок** |
| 6.Усвоение новых знаний |  Знакомит обучающихся с элементами математического моделирования.Формулирует задачу для решения математической модели. | Заполняют таблицу, составляют математическую модель, находят определитель матрицы. | Задача преподавателя: объяснить понятие математической модели, составить совместно с обучающимися математическую модель. | Задача на вычисление стоимости газового оборудования. | ПРб 03, ПРб 04, ПРу.03, ПРу.04ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, К.02, ОК.04, ОК.05 | 12 мин |
| 7. Закрепление новых знаний. | А. Контролирует решение математической модели обучающимися у доски (2 человека) и флип-чарта (1 человек). | Находят решение задачи методом Крамера по группам:1 колонка – х12 колонка – х23 колонка – х33 человека решают у доски.Сверяют ответы с решением, полученным на компьютере.Проводят самооценивание. | Задача преподавателя: создать условия для получения и закрепления учебных знаний. | Задача на вычисление стоимости газового оборудования | ПРб 03, ПРб 04, ПРу.03, ПРу.04ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05 | 12 мин |
|  | Б. Организует самостоятельную работу по вычислению стоимости поставляемого газа. | Выполняют самостоятельный расчет коммунальных услуг.  | Задача преподавателя: создать условия для получения и закрепления учебных знаний. | задача вычисления расхода и стоимости природного газа для бытовых услуг | ПРб 01, ПРб 03, ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, ОК.02 | 5 мин |
| 8. Проверка полученных знаний | Тестирование. | выполняют тест с последующей проверкой по ключу | Задача преподавателя: выяснить уровень усвоения материала |  | ПРб 03, ПРб 04, ПРу.03, ПРу.04 | 7 мин |
| 9.Подведение итогов работы обучающихся. | Проводит оценивание работы обучающихся. | Проводят самооценивание деятельности по оценочным листам. | Задача преподавателя: оценить работу обучающихся. |  | ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05 | 2 мин |
| 10. Рефлексия  | Проведение рефлексии, предоставление «анкеты обратной связи». | Проводят самооценивание эффективности урока, степени личностной включенности на уроке, общего впечатления от урока.  | Задача преподавателя: подвести к процессу рефлексии, способствовать выражению своих мыслей. |  | ЛР 05, ЛР 07, ЛР 09, ЛР 13МР 01, МР 02, МР 04, МР 09ОК.01, ОК.02, ОК.04, ОК.05 | 2 мин |
| Резерв времени. |  |  |  |  |  | 5 мин |

Ход урока:

**2 этап актуализация знаний**

Всем хорошего настроения и плодотворной работы!

Пазлы (работа в группах) – Установите логическое соответствие . При правильной сборке пазла на оборотной стороне должно появиться название урока.

Установите логическое соответствие:

|  |  |
| --- | --- |
| процент | Сотая часть числа |
| матрица | Прямоугольная таблица элементов |
| производная | Отношение приращения функции к приращению аргумента |
| интеграл |  |
| Комплексные числа | Мнимая единица |
| Системы линейных алгебраических уравнений | Метод КрамераМетод Гаусса |

**3 этап мотивационный**

Эвристическая беседа

Как считаете, математика нужна в вашей будущей профессии?

Посмотрим, как на этот вопрос ответили Ваши родители

Итоги социологического опроса родителей учащихся

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Вопрос | Ответ |
|  | Ваша профессия? | Повар, бухгалтер, банковский служащий, помощник судьи, медицинский работник, землеустроитель, диспетчер, воспитатель, менеджер, швея |
|  | Пригодились ли Вам знания по математике в профессии? | 12 % ответили «нет»88 % ответили «да» |
|  | Нужны ли Вам математические знания в жизни? Для чего? | 8 % ответили «нет»92 % ответили «да»* для общего развития;
* математика учит думать и анализировать;
* для решения бытовых проблем;
* ходить в магазин;
* обучение детей;
* считать деньги
* делать ремонт
 |
|  | Как Вы учились по математике (алгебре, геометрии) в школе? | «отлично» - 12 %«хорошо» - 73 %«удовлетворительно» - 15 % |
|  | Ваши советы (рекомендации) сыну (дочери)? | * + Быть внимательнее и ответственнее
	+ Терпение и труд все перетрут
	+ Учиться и не лениться
	+ Учить математику
	+ Проверять себя
	+ Пригодиться в жизни
	+ Не пропускать занятия
 |

Как вы думаете, какой будет тема нашего урока сегодня?

Вернемся к нашим листам. Переверните листы соответствия и прочитайте. Если вы все сделали верно, на обратной стороне появится тема урока. Запишите в тетрадь.

Оцените себя. Для этого у вас на столах находятся листы самооценки (приложение 1)

Цель сегодняшнего урока - отработка навыков применения математических знаний при решении практических задач.

И в конце урока я уже от вас хочу услышать ответ на вопрос: математика нужна в вашей будущей профессии в жизни?

**4 этап практическая часть**

Из междисциплинарного курса проектирования систем газоснабжения Вам, конечно, известно, что различные газовые месторождения имеют разный состав природного газа.

Может, кто–нибудь из вас вспомнит названия газовых месторождений?

Отлично.

Задание 1

Каждому из вас на столах выдана таблица с процентным содержанием компонентов природного газа с одним пропущенным значением.

Ваша задача: определить, какое количество метана содержится в 225 м3 природного газа. Процентное содержание компонентов газа различных газовых месторождений приведено в таблице. (приложение 2)

Я прошу обменятся заданиями и провести взаимопроверку по эталону ответов на экране. Не забудьте внести оценку в оценочный лист

Одним из важнейших разделов про­ектирования и эксплуатации газовой сети является гидравлический расчет. В задачу гидравлического расчета входит, кроме всего прочего, определение диаметров трубопроводов с целью обеспечения допустимых давлений и требуемых напоров в сети и пропускной способности.

Каким образом производится это расчет, вы изучаете в профессиональном модуле.

Но иногда в вашей будущей профессиональной деятельности предстоит решать и такие задачи

Задание 2

Две трубы, диаметры которых равны 7 см и 24 см, требуется заменить одной, площадь поперечного сечения которой равна сумме площадей поперечных сечений двух данных. Каким должен быть диаметр новой трубы? Ответ дайте в сантиметрах.

*Рассмотрим решение задачи – к доске приглашается один человек у доски*

Опираясь на этот пример, я предлагаю вам выбрать задачу из предложенных с различным уровнем сложности.

Задание 3

Решение задач с практическим применением математических знаний в профессиях (технология уровневой дифференциации).

Предлагаю выбрать задачу на 3 балла, на 4 балла, на 5 баллов

3 балла. Найти диаметр газовой трубы, площадь поперечного сечения которой равна 7356 мм2. Ответ округлите до целых

4 балла Площадь поперечного сечения газовой трубы составляла 11954 мм2,. при переходе через редукционную муфту площадь сечения уменьшили в 2 раза. Чему стал равен диаметр трубы после редукционной муфты? Ответ округлите до целых

5 баллов Толщина стенки газовой трубы составляет 5 мм. Площадь внутреннего сечения трубы (проходного) составляет 625 мм2. Найдите площадь внешнего (наружного) сечения. Ответ округлите до целых

Давайте проверим решение – ответ на слайде.

Прошу внести в свой оценочный лист количество заработанных баллов

Информационная пауза.

Скажите пожалуйста, вы знаете, что Архангельская область входит в Программу газификации на 2021–2025 годы? А кто реализует данную программу?

 В нашем регионе функционируют 3 газораспределительные организации (ГРО).

Газораспределительные организации региона (ГРО)

* ООО «Газпром газораспределение Архангельск»
* ОАО «Котласгазсервис»
* ООО «ВельскГазСервис»

ГРО — это специализированная компания, отвечающая за эксплуатацию газораспределительной системы и транспортировку природного газа до потребителей. Именно ГРО поддерживают надежность действующих и строительство новых сетей, отвечают за присоединение домов к газу.

 Конечно, кто-то из вас будет проходить производственную практику на этих предприятиях, а также в других организациях, связанных с газовой отраслью в нашем городе. Это филиал Нюксенского линейного управления магистральных газопроводов, который находится на улице Попова, это ООО «Газкомплект» на улице Некрасова, генеральным директором которого является Гомзяков С.В. – председатель государственной экзаменационной комиссии по специальности Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

**5 этап Применение знаний и умений в новой ситуации (через решение кейсов).**

Друзья! Вы знаете, что газификация населенных пунктов начинается с определения числа потребителей и определения площади газифицируемого участка.

Я предлагаю вам сейчас несколько кейсов (приложение 3). Напомню, что кейс – это описание конкретной проблемной ситуации из жизни, для которой нужно найти решение. Я предлагаю вам объединиться в группы, и после решения определите, кто будет защищать ваш ответ.

**6 этап Усвоение новых знаний**

Нефтяное и газовое хозяйство является одной из важнейших отраслей народного хозяйства. Для того чтобы добыть нефть или газ и получить товарный продукт необходимо пройти множество стадий: разведка полезных ископаемых, разведочное бурение, обустройство месторождений, создание инфраструктуры, строительство и эксплуатация магистральных трубопроводов, хранение нефти газа и продуктов, проектирование и эксплуатация переработки нефти и газа, доставка продуктов к рынкам сбыта и др. Каждая стадия требует подготовки и решения множества технических задач.

Решением этих задач занимаются проектные институты. Проектирование технических объектов осуществляется на основании разработанных методик и моделей процессов. Создание модели упрощает решение поставленной задачи, позволяет вместо реально существующего объекта рассматривать и анализировать модель, т.е. воображаемую систему отражающую некоторые свойства реальной технической или экономической системы.

Впервые методы математического моделирования реальных процессов были предложены в 1939 году советским ученым, академиком Леонидом Канторовичем. А сейчас это просто неотъемлимая часть любого производства.

*Запись в тетради:*

*Математическая модель – это приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики.*

Более подробно с методами математического моделирования вы познакомитесь при изучении дисциплины информационные технологии в профессиональной деятельности на 4 курсе.

Сегодня мы рассмотрим только один из способов построения модели – табличный, и найдем ее решение при помощи известных нам математических методов

*Задача:* Работы по газификации жилого дома продолжались 3 дня. За это время были использованы тройники, газовые краны и газовые отводы. В первый день было израсходовано 50 тройников, 10 газовых кранов и 30 газовых отводов. Во второй день 35 тройников, 25 газовых кранов и 20 газовых отводов. В третий день 40 тройников, 20 газовых кранов и 30 газовых отводов. Затраты на оборудование в первый день составили 176 условных единиц, во второй день 168 условных единиц, в третий день 184 условные единицы. Найти себестоимость единицы оборудования каждого вида.

Заносим данные в таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| День | оборудование | Затраты(усл.ед) |
| тройники | газовые краны | газовые отводы |
| I | 50 | 10 | 30 | 176 |
| II | 35 | 25 | 20 | 168 |
| III | 40 | 20 | 30 | 184 |

Составляем систему уравнений, находим решение методом Крамера.

Проверяем решение при помощи электронных таблиц.

Следующая задача пригодится не только специалистам в газовой отрасли, но и всем потребителям природного газа. Перед вами –квитанция за коммунальные услуги.. Прошу рассчитать стоимость

**7 этап Закрепление новых знаний**

Тест (приложение 4)

Приложение 1

**Оценочный лист**

ФИО \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | задание | Критерии оценки | Полученный балл |
| 1 | Пазл | Пазл собран – 1 баллПазл не собран – 0 баллов |  |
| 2 | Задача на проценты | Ответ соответствует эталону – 1 баллОтвет не соответствует эталону – 0 баллов |  |
| 3 | Задача на определение диаметра трубы (по выбору) | **В зависимости от выбора задачи:**А. Ответ соответствует эталону – 3 баллаОтвет не соответствует эталону – 0 балловБ. Ответ соответствует эталону – 4 баллаОтвет не соответствует эталону – 0 балловВ. Ответ соответствует эталону – 5 балловОтвет не соответствует эталону – 0 баллов |  |
| 4 | Кейс | Решение получено – 3 баллаРешение неполное – 2 баллаРешения нет – 0 баллов |  |
| 5 | Математическое моделирование | Ответ соответствует эталону – 2 баллаОтвет не соответствует эталону – 0 баллов |  |
| 6 | Квитанция  | Ответ соответствует эталону – 1 баллОтвет не соответствует эталону – 0 баллов |  |
| 7 | Тест | количество баллов соответствует количеству правильных ответов, максимальное количество – 7 баллов |  |
|  | Итого | максимальное количество баллов - 20 |  |
|  |  | 18-20 баллов – оценка «5»16-17 баллов – оценка «4»12-15 баллов – оценка «3»менее 15 баллов – оценка «2» |  |

Оценка за урок\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Приложение 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Уренгойское  | 0,3 | - |  | 0,1 | - | - | - | 1,2 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Ямбургское | 0,1 | - |  | 0,1 | - | - | - | 1,2 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Губкинское | 0,5 | - |  | 0,3 | 0,1 | - | - | 2,2 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Заполярное | 0,2 | - |  | 0,1 | - | - | - | 0,4 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Медвежье | 0,5 | - |  | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,5 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Юбилейное | 0,6 | - |  | - | - | - | - | 1,5 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Мессояхское | 0,5 | - |  | 0,11 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 1,84 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Соленинское | 0,5 | - |  | 3,1 | 0,08 | 0,34 | 0,1 | 0,5 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Оренбургское | 0,87 | 1,49 |  | 4,6 | 1,64 | 0,81 | 1,88 | 4,94 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Вуктылское | 0,1 | - |  | 8,9 | 3,6 | 1,5 | 6,4 | 4,4 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Джанкойское | 0,1 | - |  | 0,19 | - | - | - | 0,56 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Западно-Крестищенское | 0,22 | - |  | 3,02 | 0,95 | 0,32 | 0,24 | 1,5 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Пролетарское | 0,25 | - |  | 5,81 | 2,98 | 1,32 | 0,74 | 2,74 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Солоховское | 1 | - |  | 7,5 | 5,25 | 2,25 | 1 | 1,37 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Шебелинское | 2 | - |  | 3,26 | 0,59 | 0,18 | 0,6 | 1,3 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Газлинское | 0,15 | - |  | 1,74 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 1,15 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Завардинское | - | 3,05 |  | 3,8 | 0,94 | 0,42 | 0,38 | 1,87 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Уртабулакское | 3,6 | 5,5 |  | 1,99 | 0,32 | 0,13 | 0,15 | 1,11 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Шуртанское | 2,75 | 0,05 |  | 3,33 | 0,89 | 0,37 | 0,16 | 0,9 |
| **ФИО:****ответ:** |  |
| Месторождение | СО2углексилыйгаз | Н2водород | **СН4****метан** | С2Н6этан | С3Н8пропан | С4Н10бутан | С5Н12пентан | N2азот |
| Астраханское | 0,65 | - |  | 2,07 | 0,99 | 1,75 | 0,61 | 3,45 |
| **ФИО:****ответ:** |  |

Приложение 3

**Кейс. (Группа №1.)**

Уважаемые студенты!

При проектировании газоснабжения населенного пункта определяется количество населения, проживающего на данной территории, в зависимости от плотности жилищного фонда, по формуле

Nk=S\*k, где

Nk – количество жителей, тыс. чел,

S – площадь газифицируемого участка, га,

k – плотность населения, чел/га.

Найдите площадь газифицируемого участка, если она ограничена функциями, изображенными на рисунке:



Определите количество населения, проживающего на этой территории, если плотность населения составляет 165 чел/га.

Ход работы:

1. Составьте алгоритм решения задачи:

А.

Б.

В.

2. Заполните таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| k – плотность населения, чел/га |  |
| S – площадь газифицируемого участка, га |  |
| Nk – количество жителей, тыс. чел |  |

3. И ответьте на вопрос: достаточно ли будет природного газа объемом 1400 м3 для данной территории? Зависимость расхода природного газа от количества потребителей приведена в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| потребитель  | V, м3 |
| население |
| Города и населенные пункты с числом жителей, чел |
| до 1000 | 1300 |
| до 2000 | 2700 |
| до 3000 | 5000 |
| до 5000 | 6000 |
| до 10000 | 17000 |
| до 15000 | 30000 |
| более 15000 | 32000 |

Ваш ответ:

**Кейс. (Группа №2.)**

Уважаемые студенты!

При проектировании газоснабжения населенного пункта определяется количество населения, проживающего на данной территории, в зависимости от плотности жилищного фонда, по формуле

Nk=S\*k, где

Nk – количество жителей, тыс. чел,

S – площадь газифицируемого участка, га,

k – плотность населения, чел/га.

Найдите площадь газифицируемого участка, если она ограничена функциями, изображенными на рисунке:



Определите количество населения, проживающего на этой территории, если плотность населения составляет 180 чел/га.

Ход работы:

1. Составьте алгоритм решения задачи:

А.

Б.

В.

2. Заполните таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| k – плотность населения, чел/га |  |
| S – площадь газифицируемого участка, га |  |
| Nk – количество жителей, тыс. чел |  |

3. И ответьте на вопрос: достаточно ли будет природного газа объемом 30000 м3 для данной территории? Зависимость расхода природного газа от количества потребителей приведена в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| потребитель  | V, м3 |
| население |
| Города и населенные пункты с числом жителей, чел |
| до 1000 | 1300 |
| до 2000 | 2700 |
| до 3000 | 5000 |
| до 5000 | 6000 |
| до 10000 | 17000 |
| до 15000 | 26000 |
| более 15000 | 32000 |

Ваш ответ:

**Кейс. (Группа №3.)**

Уважаемые студенты!

При проектировании газоснабжения населенного пункта определяется количество населения, проживающего на данной территории, в зависимости от плотности жилищного фонда, по формуле

Nk=S\*k, где

Nk – количество жителей, тыс. чел,

S – площадь газифицируемого участка, га,

k – плотность населения, чел/га.

Найдите площадь газифицируемого участка, если она ограничена функциями, изображенными на рисунке:



Определите количество населения, проживающего на этой территории, если плотность населения составляет 220 чел/га.

Ход работы:

1. Составьте алгоритм решения задачи:

А.

Б.

В.

2. Заполните таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| k – плотность населения, чел/га |  |
| S – площадь газифицируемого участка, га |  |
| Nk – количество жителей, тыс. чел |  |

3. И ответьте на вопрос: достаточно ли будет природного газа объемом 5500 м3 для данной территории? Зависимость расхода природного газа от количества потребителей приведена в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| потребитель  | V, м3 |
| население |
| Города и населенные пункты с числом жителей, чел |
| до 1000 | 1300 |
| до 2000 | 2700 |
| до 3000 | 5000 |
| до 5000 | 6000 |
| до 10000 | 17000 |
| до 15000 | 30000 |
| более 15000 | 32000 |

Ваш ответ:

**Кейс. (Группа №4.)**

Уважаемые студенты!

При проектировании газоснабжения населенного пункта определяется количество населения, проживающего на данной территории, в зависимости от плотности жилищного фонда, по формуле

Nk=S\*k, где

Nk – количество жителей, тыс. чел,

S – площадь газифицируемого участка, га,

k – плотность населения, чел/га.

Найдите площадь газифицируемого участка, если она ограничена функциями, изображенными на рисунке:



Определите количество населения, проживающего на этой территории, если плотность населения составляет 210 чел/га.

Ход работы:

1. Составьте алгоритм решения задачи:

А.

Б.

В.

2. Заполните таблицу:

|  |  |
| --- | --- |
| k – плотность населения, чел/га |  |
| S – площадь газифицируемого участка, га |  |
| Nk – количество жителей, тыс. чел |  |

3. И ответьте на вопрос: достаточно ли будет природного газа объемом 5800 м3 для данной территории? Зависимость расхода природного газа от количества потребителей приведена в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| потребитель  | V, м3 |
| население |
| Города и населенные пункты с числом жителей, чел |
| до 1000 | 1300 |
| до 2000 | 2700 |
| до 3000 | 5000 |
| до 5000 | 6000 |
| до 10000 | 17000 |
| до 15000 | 30000 |
| более 15000 | 32000 |

Ваш ответ:

Приложение 4

**Тест №7 по теме «Решение профессионально направленных задач»**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | С помощью какого способа обычно решаются задачи на нахождение площади участка, ограниченной графиками функций?1) с помощью определенного интеграла2) с помощью неопределенного интеграла3) составлением системы уравнений4) методом Крамера |
| 2. | С помощью какого способа нельзя решить систему уравнений?1) метод Гаусса2) метод Крамера3) метод Лапласса |
| 3. | Что такое математическая модель?1) комбинация формул2) алгоритм решения задачи3) модель, отражающая некоторые свойства объекта4) приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики. |
| 4. | Выберите формулу нахождения диаметра газовой трубы1) 2) 3) 4)  |
| 5. | Какие параметры не учитываются при проектировании газоснабжения населенного пункта?1) плотность населения2) возраст населения3) площадь газифицируемого участка4) количество жителей |
| 6. | Процентное содержание метана в природном газе составляет 92%? Определите объем метана в 110 м3 природного газа1) 92 м32) 92,92 м33) 102 м34) 101,2 м3 |
| 7. | стоимость 1000 м3 природного газа в декабре 2022 года составляла 5800 рублей, в январе 2023 года она увеличилась на 10%. Сколько стала составлять стоимость природного газа?1)5810 руб2) 5858 руб3) 6380 руб4) 5910 руб |

Ключ:

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **1) с помощью определенного интеграла** |
| **2** | **3) метод Лапласса** |
| **3** | **4) приближенное описание какого-либо класса явлений или объектов реального мира на языке математики.** |
| **4** | **3)**  |
| **5** | **2) возраст населения** |
| **6** | **4) 101,2 м3** |
| **7** | **3) 6380 руб** |