

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
"Мурманский арктический государственный университет"
в г. Кировске Мурманской области
(филиал МАГУ в г. Кировске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭК.04 Решение прикладных математических задач

программы подготовки специалистов среднего звена
базовой подготовки

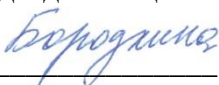
по специальности

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и
гражданских зданий**

очной формы обучения

Составитель:
Преподаватель: Орлова О.А.

Утверждено на заседании цикловой
комиссии естественнонаучных дисциплин
Протокол №9 от 11.05.2022
Председатель цикловой комиссии

 / Бородкина Г.А./

Кировск
2022

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ЭК.04. РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.

1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Область применения программы

Элективный курс ЭК.04. «Решение прикладных математических задач» предложена образовательной организацией для изучения в рамках общеобразовательной подготовки в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, структура, содержание и результаты освоения элективного курса «Решение прикладных математических задач» разработаны образовательной организацией самостоятельно.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ЭК.04 «Решение прикладных математических задач» является дополнительным элективным курсом и изучается на 1 курсе.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплины: «Математика».

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также формирование общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

Содержание программы дисциплины ЭК.04. «Решение прикладных математических задач» направлено на достижение следующих целей:

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- интеллектуальное развитие обучающихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в обществе;
- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;
- формирование представлений о значимости математики как части общечеловеческой культуры в развитии цивилизации и в современном обществе.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Содержание дисциплины ЭК.04. «Решение прикладных математических задач» ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов СПО и овладению профессиональными компетенциями.

Освоение содержания дисциплины ЭК.04. «Решение прикладных математических задач» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов**:

- **личностных:**
 - ✓ развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, математического мышления и интуиции, необходимых для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
 - ✓ овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

- ✓ 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;
- ✓ готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- ✓ готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ✓ отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

- **метапредметных:**

- ✓ 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;
- ✓ умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- ✓ 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;
- ✓ готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- ✓ владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- ✓ 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 для их достижения;
- ✓ целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира.

- **предметных:**

- ✓ сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- ✓ владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- ✓ владение стандартными и нестандартными приемами решения уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- ✓ сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- ✓ владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- ✓ сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- ✓ сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	48
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	42
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	22
Консультации	2
Итоговая аттестация в форме экзамена	4
Период освоения программы: 1 курс, 2 семестр.	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств. Нелинейные системы уравнений и неравенств с двумя переменными.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Прикладные задачи

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Практические занятия

Решение задач на составление квадратных уравнений.

Решение задач на составление систем уравнений.

Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Практические занятия

Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Исследование функции с помощью производной и построение графика функции.

Задачи на нахождение наименьших и наибольших значений величин.

Применение определенного интеграла к вычислению различных величин. Площадь плоской фигуры.

Применение интеграла к вычислению физических величин: вычисление пути, пройденного точкой.

Применение интеграла к вычислению физических величин: вычисление работы силы.

3. ГЕОМЕТРИЯ

Измерения в геометрии

Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара.

Практические занятия

Решение задач на вычисление площади поверхности геометрических тел.

Решение задач на вычисление объемов геометрических тел.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Вид учебной работы	Количество часов	
	Теоретическое обучение	Практические занятия
Аудиторные занятия. Содержание обучения.		
1. Уравнения и неравенства	6	6
2. Математический анализ	8	12
3. Геометрия	6	4
Итого	20	22
Всего	42	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЭК.04. РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.

4.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	Естественнонаучных дисциплин
2.	Специальности	08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий
3.	Форма обучения	очная
4.	Дисциплина	ЭК.04. Решение прикладных математических задач
5.	Формой аттестации по учебной дисциплине	экзамен

4.2. Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
1. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	
Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.
2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	
Производная и ее применение	Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и нахождение экстремума.
Первообразная и интеграл	Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей и объемов.

3. ГЕОМЕТРИЯ

Измерения в геометрии

Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Решение задач на применение формул вычисления объемов. Решение задач на вычисление площадей поверхности и объемов пространственных тел.

4.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

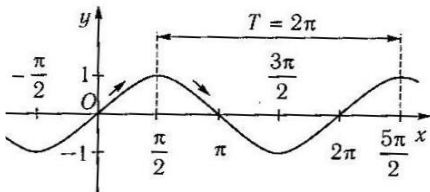
Разделы и темы	Результаты освоения основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)	Виды и формы контроля знаний	КИМ (УМК) № приложения
1. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА			
<p>Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.</p>	<p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств, с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений.</p>	<p><i>Текущий</i> Фронтальный и индивидуальный опрос Самостоятельная работа <i>Промежуточный</i> Практическая работа № 1 Практическая работа № 2 Практическая работа № 3</p>	<p>УМК вопросы по теме «Уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств» УМК Сам. работа по теме «Уравнения и неравенства». УМК Практическая работа № 1. УМК Практическая работа № 2. УМК Практическая работа № 3.</p>
2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ			
<p>Производная и ее применение</p>	<p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>	<p><i>Текущий</i> Фронтальный и индивидуальный опрос Самостоятельная работа <i>Промежуточный</i> Практическая работа № 4 Практическая работа № 5 Практическая работа № 6</p>	<p>УМК вопросы по теме «Производная и ее применение» УМК Сам. работа по теме «Производная функции» УМК Практическая работа № 4. УМК Практическая работа № 5. УМК Практическая работа № 6.</p>
<p>Первообразная и</p>	<p>Решение задач на связь первообразной и ее</p>	<p><i>Текущий</i></p>	

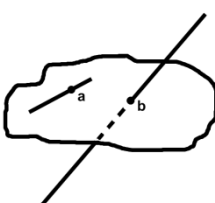
интеграл	<p>производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей и объемов.</p>	<p>Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p><i>Промежуточный</i> Практическая работа № 7</p> <p>Практическая работа № 8</p> <p>Практическая работа № 9</p>	<p>УМК вопросы по теме «Первообразная и интеграл»</p> <p>УМК Сам. работа по теме «Вычисление определенного интеграла»</p> <p>УМК Практическая работа № 7.</p> <p>УМК Практическая работа № 8.</p> <p>УМК Практическая работа № 9.</p>
3. ГЕОМЕТРИЯ			
Измерения в геометрии	<p>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Решение задач на применение формул вычисления объемов. Решение задач на вычисление площадей поверхности и объемов пространственных тел.</p>	<p><i>Текущий</i></p> <p>Фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p><i>Промежуточный</i> Практическая работа № 10</p> <p>Практическая работа № 11</p>	<p>УМК вопросы по теме «Измерения в геометрии»</p> <p>УМК Сам. работа по теме «Объем и площади поверхности геометрических тел»</p> <p>УМК Практическая работа № 10.</p> <p>УМК Практическая работа № 11.</p>
		<i>Итоговый контроль:</i> экзамен	Электронные тестовые задания

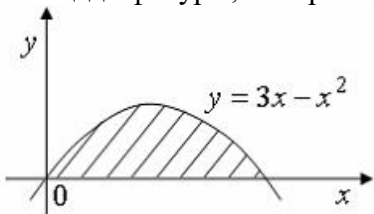
4.4. Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине

1. Форма проведения аттестации: экзамен (комплексный) в форме компьютерного тестирования.
2. Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации: сдача всех практических работ.
3. Количество вариантов заданий: случайный выбор 25 вопросов из базы тестовых вопросов.
4. Время выполнения заданий - 60 минут.
5. Оборудование: тестирование проводится в компьютерном классе.
6. Литература для студентов, использование которой разрешено на экзамене: не предусмотрено.

Типовые задания для экзамена.

№ пп	Вопросы	№ отв	Варианты ответов
1.	Функция $y = a^x$ называется ...	а	линейной
		б	логарифмической
		в	степенной
		г	показательной
2.	Какой график функции изображен на рисунке? 	а	$y = \sin x$
		б	$y = \cos x$
		в	$y = \arcsin x$
		г	$y = \arccos x$
3.	Функция $f(x)$ называется ..., если для любых x_1 и x_2 , таких, что $x_1 < x_2$ выполняется неравенство $f(x_1) \geq f(x_2)$.	а	возрастающей
		б	убывающей
		в	уменьшающейся
		г	увеличивающейся
4.	Последовательность (x_n) задана рекуррентно: $x_1 = -1$, $x_{n+1} = x_n + 4$. Выпишите четыре первых члена этой последовательности.	а	-1; 2; 5; 8.
		б	-1; 1; 3; 5.
		в	-1; 0; 1; 2.
		г	-1; 3; 7; 11.
5.	Знаком $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$ обозначается ...	а	предел функции
		б	действительное число A
		в	производная функции
		г	функция $f(x)$
6.	Производная частного равна ...	а	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'}{v'}$
		б	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$
		в	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$
		г	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$
7.	Выбрать определение производной функции.	а	$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

		б	$y' = \frac{\Delta y}{\Delta x}$
		в	$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y$
		г	$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$
8.	Касательной к данной кривой в заданной точке А называется ...	а	Прямая линия, проходящая через точку А.
		б	Секущая к заданному графику функции, проходящая через точку А.
		в	Предельное положение секущей АВ, когда точка В, перемещаясь по кривой, неограниченно приближается к точке А.
		г	Прямая линия, параллельная оси ОХ, проходящая через точку А.
9.	Если $F'(x) = f(x)$, то функция F(x) называется ...?	а	неопределенным интегралом
		б	дифференцируемой
		в	первообразной
		г	интегральной
10.	Какая из перечисленных формул является формулой Ньютона-Лейбница?	а	$\int f(x)dx = F(1) - F(0)$
		б	$\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$
		в	$\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$
		г	$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
11.	Какое из следующих утверждений верно?	а	любые четыре точки лежат в одной плоскости
		б	через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость, и притом только одна
		в	любые три точки не лежат в одной плоскости
		г	любые четыре точки не лежат в одной плоскости
12.	<p>Определить взаимное расположение прямых a и b.</p> 	а	параллельные
		б	скрещивающиеся
		в	пересекающиеся
		г	перпендикулярные
13.	Для построения вектора необходимо знать	а	длину вектора
		б	модуль вектора
		в	длину вектора и направление
		г	направление

14.	Определение скалярного произведения векторов.	а	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos \varphi$
		б	$\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \cos \varphi$
		в	$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos \varphi$
		г	$\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \sin \varphi$
15.	Какая фигура лежит в осевом сечении конуса?	а	косоугольный треугольник
		б	равнобедренный треугольник
		в	треугольник
		г	прямоугольный треугольник
16.	Какая фигура служит изображением прямоугольника в стереометрии?	а	трапеция
		б	параллелограмм
		в	прямоугольник
		г	ромб
17.	Выбрать формулу объема пирамиды.	а	$V = S_{осн} \cdot H$
		б	$V = S_{осн} \cdot h_{бок.гр}$
		в	$V = \frac{1}{3} S_{осн} \cdot H$
		г	$V = \frac{2}{3} S_{осн} \cdot h_{бок.гр}$
18.	Если комбинации из n элементов отличаются только порядком расположения этих элементов, то их называют ...	а	перестановками
		б	размещениями
		в	сочетаниями
		г	группами
19.	Если вероятность $P(A)=1$, то событие называется...	а	невозможным
		б	достоверным
		в	независимым
		г	случайным
20.	Вероятность случайного события всегда равна ...	а	$-1 \leq P(A) \leq 1$
		б	$-1 \leq P(A) \leq 0$
		в	$0 \leq P(A) \leq 1$
		г	$-\infty \leq P(A) \leq +\infty$
21.	Скорость гоночного автомобиля, движущегося прямолинейно, изменяется по закону $v(t) = 4t^3 - 2t$. Ускорение гоночного автомобиля в момент времени $t = 2$ равно ...	Введите правильный ответ _____.	
22.	Площадь фигуры, изображенной на рисунке,  равна ...	Введите правильный ответ _____.	
23.	Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы совпадает с центром основания конуса. Радиус сферы равен $10\sqrt{2}$. Найдите образующую конуса.	Введите правильный ответ _____.	
24.	Найти наибольшее значение функции	Введите правильный ответ _____.	

	$L = x_1 + 3x_2$ при ограничениях: $x_1 + 4x_2 \geq 4$, $x_1 + x_2 \leq 6$, $x_2 \leq 2$.	
25	Найти значение производной функции $y = 2x^7 + 4 \cos x$ в точке $x = 0$	Введите правильный ответ _____.

ШКАЛА соответствия числа правильных ответов на тестовые вопросы оценкам по пятибалльной шкале

	Количество правильных ответов теста
«2» - «неудовлетворительно»	0 - 18
«3» - «удовлетворительно»	19 - 21
«4»- «хорошо»	22 - 23
«5»- «отлично»	24 - 25

4.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего и промежуточного контроля

Типовые задания для фронтального и индивидуального опроса по теме «Уравнения и неравенства».

1. Какое уравнение называется линейным?
2. Что значит решить уравнение?
3. Назовите свойства числовых неравенств.
4. Какое уравнение называется линейным уравнением с двумя переменными?
5. Что является решением ЛУ с двумя переменными?
6. Что является решением системы двух уравнений?
7. При каком условии системы уравнений называются равносильными?
8. Назовите три способа решения систем уравнений с двумя переменными.
9. Что значит решить систему неравенств?
10. Какие методы решения неравенств второй степени с одной переменной вы знаете?

Критерии оценки устного ответа:

При оценке обучающегося следует учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если обучающийся

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «3» ставится, в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Типовые задания для самостоятельной работы по теме «Производная функции».

Текст задания: Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций.

1 $C' =$

2 $(x^m)' =$

3 $x' =$

4 $(x^2)' =$

5 $(x^3)' =$

6 $(\sqrt{x})' =$

7 $\left(\frac{1}{x}\right)' =$

8 $(kx+b)' =$

9 $(e^x)' =$

10 $(\ln x)' =$

11 $(\sin x)' =$

12 $(\cos x)' =$

13 $(\arcsin x)' =$

14 $(\arccos x)' =$

15 $(\operatorname{arctg} x)' =$

16 $(\operatorname{arcctg} x)' =$

Правила дифференцирования

17 $(u+v)' =$

18 $(Cu)' =$

19 $(uv)' =$

20 $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

Найдите производную функции:

1) $y = 3x^4 + 2x^2 - 3$.

2) $y = 10x^{-3} + 7x^2 + 10$.

3) $y = x^2 + 3x - 1$ в точке $x_0 = 1$.

4) $y = -3x^2 - x + 7$ в точке $x_0 = -1$.

5) $y = x^4 - 2x^2 - 3$ в точке $x_0 = 2$.

Образец выполнения задания:

Пример 1. Найдите производную функции $y = 5x^2 - 2x + 7$ в точке $x_0 = 1$.

Решение:

$$1) y' = (5x^2 - 2x + 7)' = 5 \cdot 2x - 2 \cdot 1 + 0 = 10x - 2.$$

$$2) y'(1) = 10 \cdot 1 - 2 = 8$$

Ответ: $y'(1) = 8$.

Критерии оценки самостоятельной работы:

Оценка «5» ставится, если работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но обоснования шагов решения недостаточны или допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках.

Оценка «3» ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее $2/3$ всей работы или допустил более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее $2/3$ всей работы.

Критерии ошибок:

- К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Типовые задания для практической работы по теме: «Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными».

Цели работы: научиться решать простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.

Дидактический материал для выполнения практической работы:

Методические рекомендации для выполнения практических работ, тетрадь для практических работ, конспект лекций, таблица производных.

Краткое изложение темы.

Существуют два наиболее распространенных способа решения задач линейного программирования (ЗЛП): *графический метод* и *симплекс-метод*. Графический метод существенно нагляднее и обычно проще для понимания и решения (хотя занимает много времени, так как требует тщательного построения чертежа). Также этот метод позволяет практически одновременно найти решение на минимум и максимум, тогда как симплекс-методом придется делать "два подхода".

Основные шаги по решению ЗЛП графическим методом следующие:

- построить область допустимых решений задачи (выпуклый многоугольник), который определяется как пересечение полуплоскостей, соответствующих неравенствам задачи,
- построить линию уровня целевой функции,
- двигать линию уровня в нужном направлении, пока не достигнем крайней точки области - оптимальной точки (или множества). При этом можно найти единственное

оптимальное решение (точку), множество (отрезок) или ни одного (область пустая или не ограниченная в нужном направлении).

Примеры выполнения заданий.

Пример.

Максимизировать линейную форму $L = 2x_1 + 2x_2$ при ограничениях: $3x_1 - 2x_2 \geq -6$, $3x_1 + x_2 \geq 3$, $x_1 \leq 3$.

Решение: 1. Заменить знаки неравенств на знаки точных равенств.

2. Построить графики уравнений прямых $3x_1 - 2x_2 = -6$,

$3x_1 + x_2 = 3$, $x_1 = 3$.

3. Найти область решений неравенств.

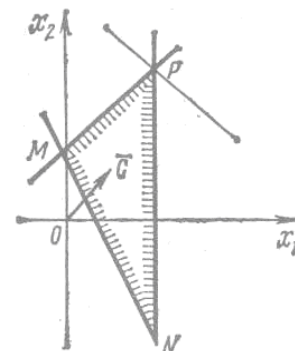
(Областью решений неравенств является треугольник MNP)

4. Построим вектор $C(2; 2)$ и проведем опорную прямую, которая при выходе из треугольника решений пройдет через точку $P(3; 15/2)$,

а потому в точке P линейная функция $L = 2x_1 + 2x_2$ принимает наибольшее значение,

т. е. максимизируется, и $L_{\max} = 2 \cdot 3 + 2 \cdot \frac{15}{2} = 21$.

Ответ: $L_{\max} = 2 \cdot 3 + 2 \cdot \frac{15}{2} = 21$.



Задания для практической работы.

Вариант № 1.

1. Найти наибольшее значение линейной формы $z = 2x_1 + x_2$ при условиях

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 9, \\ 2x_1 + 4x_2 \leq 16, \\ x_1 \geq 0, \\ x_2 \geq 0, \end{cases}$$

2. Требуется составить план выпуска двух видов изделий на четырех участках цеха, чтобы получить максимальную прибыль от сдачи этих изделий. В таблице указано время (в часах), необходимое на изготовление каждого из этих двух изделий на каждом из участков. Ноль означает, что изделие на данном участке не изготавливается:

Изделия	Участки			
	1	2	3	4
I	4	3	0	2
II	2	6	4	0
Возможное время работы участка, ч	16	30	16	12

Цеху начисляется прибыль: 3 руб. при реализации одного изделия I вида и 4 руб. при реализации одного изделия II вида.

Критерии оценки практических работ:

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме;
- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления;
- оформлена работа в соответствии с требованиями;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится в том случае, если обучающийся:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится в том случае, если обучающийся:

- работа выполнена на 60%;
- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится в том случае, если обучающийся:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Типовые темы индивидуальных проектов

1. Нелинейные системы уравнений и неравенств с двумя переменными.
2. Графическое решение уравнений и неравенств.
3. Исследование уравнений и неравенств с параметром.
4. Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.
5. Применение задач линейного программирования в различных областях науки и техники.
6. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
7. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
8. Прикладные задачи с использованием производных.
9. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
10. Применение интеграла к вычислению физических величин.
11. Применение интегралов в решении задач практической направленности.
12. Интегральная формула объема.
13. Куб. Объем куба.
14. Прямоугольный параллелепипед. Объем прямоугольного параллелепипеда.
15. Призма. Объем призмы.
16. Цилиндр. Объем цилиндра.
17. Пирамида. Объем пирамиды.
18. Конус. Объем конуса.
19. Шар и сфера. Объем шара.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке и защите индивидуального проекта относятся:

- актуальность и практическая значимость темы,
- соответствие темы ее содержанию,
- степень самостоятельности и глубины аналитических выкладок,
- уровень творчества, оригинальность подходов, решений,
- аргументированность предлагаемых решений, выводов,
- объем исследованной литературы и других источников информации,
- четкость, стиль и грамотность изложения, соблюдение требований к оформлению проекта.

Выступление оценивается на основе критериев:

- соблюдение структуры выступления, (обоснование актуальности темы, изложение поставленных в нем целей и задач, описание структуры основной части, сообщение об итогах выполненной работы и полученных выводах)
- соблюдение регламента (выступление ограничивается во времени – 5-7 мин.),

- умение завоевать внимание аудитории и поддерживать его на протяжении всего выступления,
- грамотная монологическая речь,
- уверенность и убедительность манеры изложения,
- понимание сути вопросов и точность ответов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

Приступая к изучению дисциплины ЭК.04. «Решение прикладных математических задач», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

В ходе изучения дисциплины предусмотрено **22 часа** практических работ, которые проводятся после изучения теоретического материала.

Целями выполнения практических работ являются:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением графиков, схем, изготовлением макетов, моделированием и т. д.

Во время проведения занятий, обучающие должны иметь методические указания по выполнению практических работ, конспекты лекций, средство для вычислений, линейку и карандаш.

Каждая практическая работа содержит тему и цель работы, теоретические сведения, образец выполнения заданий и сами задания.

При выполнении работ студент должен самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению конкретной работы; выполнить соответствующие задания и расчеты; пользоваться справочной и технической литературой; подготовить ответы на контрольные вопросы.

После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной работе с полученными результатами и выводами и устно ее защитить.

Если студент не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Требования к оформлению отчетов к практическим работам.

Отчеты по практическим работам выполняются в отдельной тетради в клетку. Необходимо оставлять поля шириной 25...30 мм для замечаний преподавателя. Все графики и рисунки, сопровождающие выполнение практических работ выполняются карандашом в соответствии с требованиями ГОСТ.

Неаккуратное выполнение практической работы, несоблюдение принятых правил и плохое оформление графиков и схем могут послужить причиной возвращения работы для доработки.

Каждая практическая работа начинается с нового листа.

В заголовке каждой практической работы указывается тема и номер работы:

Практическая работа №__.

Тема: _____.

Вариант № __.

Каждый вариант работы состоит из нескольких задач. Обучающийся должен решить задачи по варианту, номер которого укажет преподаватель. В работу должны быть включены задачи, указанные в практической работе, строго по положенному варианту.

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие.

Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые рисунки.

После получения проверенной работы, студент должен исправить все отмеченные ошибки.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. При работе в кабинете студентам запрещается:

- находиться в кабинете в отсутствие преподавателя и на перемене;
- вставать со своего места и ходить по кабинету без разрешения преподавателя;
- размещать на рабочем месте посторонние предметы.

Обучающийся обязан:

- спокойно, не торопясь, не задевая столы, входить в кабинет и занять отведенное ему место,
- работать на одном, закрепленном за ним месте,
- во время перемены покинуть кабинет,
- приступать к работе по указанию преподавателя,
- по окончании работы сдать выданные материалы преподавателю,
- привести свое рабочее место в порядок.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет - ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

5.1. Технологическая карта практических работ

№ занятия	Тема практической работы	Кол. часов	Задание	Литература со стр.
2	Решение задач на составление квадратных уравнений.	2	Используя теоретические сведения, решить предложенные задачи при помощи составления квадратных уравнений.	УМК практическая работа № 1
3	Решение задач на составление систем	2	Используя теоретические сведения, решить задачи при	УМК практическая

	уравнений.		помощи составления систем уравнений.	работа № 2
6	Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.	2	Используя теоретические сведения, решить простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.	УМК практическая работа № 3
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	2	Используя теоретические сведения, исследовать функции при помощи производной и найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	УМК практическая работа № 4
10	Исследование функции с помощью производной и построение графика функции.	2	Используя теоретические сведения, исследовать функции и построить графики предложенных функций.	УМК практическая работа № 5
11	Задачи на нахождение наименьших и наибольших значений величин.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин.	УМК практическая работа № 6
14	Применение определенного интеграла к вычислению различных величин. Площадь плоской фигуры.	2	Используя теоретические сведения, найти площади плоских фигур, ограниченных линиями.	УМК практическая работа № 7
15	Применение интеграла к вычислению физических величин: вычисление пути, пройденного точкой.	2	Используя теоретические сведения, найти путь, пройденный точкой за определенный момент времени.	УМК практическая работа № 8
16	Применение интеграла к вычислению физических величин: вычисление работы силы.	2	Используя теоретические сведения, решить предложенные задачи на вычисление физических величин при помощи интегралов.	УМК практическая работа № 9
19	Решение задач на вычисление площади поверхности геометрических тел.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи на вычисление площади поверхности различных геометрических тел.	УМК практическая работа № 10
20	Решение задач на вычисление объемов геометрических тел.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи на вычисление объема различных геометрических тел.	УМК практическая работа № 11

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Наименование кабинета, лаборатории, мастерских и т.д.	Перечень основного оборудования, программного обеспечения
Кабинет математики	Мебель аудиторная: – столы

- стулья
- доска аудиторная 3-элементная
- книжные шкафы
- трибуна

Средства обучения:

- плакаты
- таблицы
- схемы
- макеты
- стенды информационные
- чертежные инструменты

Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят:

- ПК
- проектор мультимедийный
- колонки
- экран проекционный

6.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489612>.

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490666>.

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490667>.

4. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/458707>.

Дополнительные источники:

5. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489977>.

6. Богомолов, Н. В. Геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489978>

7. Журнал «Наука и жизнь»

8. Палий, И. А. Теория вероятностей. Задачник : учебное пособие для вузов / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04641-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/448936>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.

9. Журнал «Наука и жизнь» - Режим доступа: <https://www.nkj.ru/>

10. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика» - Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=fpm&option_lang=rus

11. Математика для школьников и студентов – Режим доступа: <https://math-helper.net/>

12. Решение контрольных по математике. Методички и книги по математике. – Режим доступа: <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike>

7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Не предусмотрено.

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГБОУ ВО «МАГУ» студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ФГБОУ ВО «МАГУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГБОУ ВО «МАГУ» созданы специальные условия для получения образования студентами (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего студентам (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГБОУ ВО «МАГУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования студентам (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВО «МАГУ» обеспечивается:

– для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для студентов (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГБОУ ВО «МАГУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в

отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВО «МАГУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ занятия	Наименование разделов, тем занятий	Количество аудиторных часов	Из них с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий	Вид занятия
1	2	3	4	5
	<i>Раздел 1. Уравнения и неравенства.</i>	12		
	<i>Тема 1.1. Уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств.</i>	12		
1.	Уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств.	2		урок
2.	ПР № 1. Решение задач на составление квадратных уравнений.	2	2	Практ. зан.
3.	ПР № 2. Решение задач на составление систем уравнений.	2	2	Практ. зан.
4.	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	2		урок
5.	Применение математических методов для решения прикладных задач.	2		урок
6.	ПР № 3. Простейшие задачи линейного программирования с двумя переменными.	2	2	Практ. зан.
	<i>Раздел 2. Математический анализ</i>	20		
	<i>Тема 2.1. Производная.</i>	10		
7.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	2		урок
8.	Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	2		урок
9.	ПР № 4. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	2	2	Практ. зан.
10.	ПР № 5. Исследование функции с помощью производной и построение графика функции.	2	2	Практ. зан.
11.	ПР № 6. Задачи на нахождение наименьших и наибольших значений величин.	2	2	Практ. зан.
	<i>Тема 2.2. Первообразная и интеграл.</i>	10		
12.	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	2		урок
13.	Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	2		урок
14.	ПР № 7. Применение определенного интеграла к вычислению различных величин. Площадь плоской фигуры.	2	2	Практ. зан.
15.	ПР № 8. Применение интеграла к вычислению	2	2	Практ. зан.

№ занятия	Наименование разделов, тем занятий	Количество аудиторных часов	Из них с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий	Вид занятия
1	2	3	4	5
	физических величин: вычисление пути, пройденного точкой.			
16.	ПР № 9. Применение интеграла к вычислению физических величин: вычисление работы силы.	2	2	Практ. зан.
	<i>Раздел 3. Геометрия.</i>	10		
	<i>Тема 3.1. Измерения в геометрии.</i>	10		
17.	Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.	2		урок
18.	Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара.	2		урок
19.	ПР № 10. Решение задач на вычисление площади поверхности геометрических тел.	2	2	Практ. зан.
20.	ПР № 11. Решение задач на вычисление объемов геометрических тел.	2	2	Практ. зан.
21.	Решение прикладных задач.	2		урок
	<i>Итого:</i>	42		