


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Раменский колледж»

Региональный центр компетенций в области «Промышленные и инженерные технологии
(специализация «Машиностроение, управление сложными техническими системами,
обработка материалов»)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель регионального центра
компетенций «Промышленные и
инженерные технологии»


В.Д. Гудков
«17» 03 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ МО
«Раменский колледж»


Н.А. Кузнецова
«19» 03 2025 г.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА

По дисциплине: Математика

По специальности: 15.02.16 Технология машиностроения

Тема: «Определенный интеграл в жизни»

Разработчики:

ГБПОУ МО
«Раменский колледж»

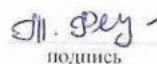
Преподаватель
должность


подпись

Черныптева И.И.
расшифровка

ГБПОУ МО
«Раменский колледж»

Методист
должность


подпись

Федосенко Т.И.
расшифровка

г. Раменское

2025

Образовательные результаты ОД «Математика» в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие ¹	Дисциплинарные (предметные) ²
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - сформировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; - осознать личный вклад в построении устойчивого будущего; - сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; - способность и готовность к самостоятельному 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. - уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том из других учебных предметов;

¹ Указываются формируемые личностные и метапредметные результаты из ФГОС СОО (в последней редакции от 12.08.2022) в отглагольной форме

² Дисциплинарные (предметные) результаты указываются в соответствии с их полным перечнем во ФГОС СОО от 17.05.2012г. № 413 (в последней редакции от 12.08.2022)

	<p>поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; - иметь внутреннюю мотивацию, включающую стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей. 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; - уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; - уметь моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера
--	---	--

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - уметь взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - получать новые знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические
---	--	--

	<p>коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности Личности.</p>	<p>отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;</p> <p>- основы проектной деятельности</p>
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>- принять традиционные национальные, общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;</p> <p>- совершенствовать языковую и читательскую культуру как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>- осознать ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p> <p>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</p> <p>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p>	<p>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол</p>

	<p>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований.</p>	<p>между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</p> <p>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии.</p>
<p>ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий</p>	<p>Уметь выбирать сборочное оборудование, инструменты и оснастку, специальные приспособления, применяемые в механосборочном производстве; выбирать подъёмно-транспортное оборудование для осуществления сборки изделий</p>	<p>Знать расчет количества оборудования, рабочих мест и численности персонала участков механосборочных цехов</p>

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ

1.	Тема занятия	Определенный интеграл в жизни
2.	Содержание темы	<p>Понятия: определённый интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.</p> <p>Применение для вычисления: объёмов тел вращения, площадей криволинейных фигур, работы переменной силы, центра масс плоских пластин. Связь с курсами «Физика», «Технология машиностроения».</p>
3.	Тип занятия	Комбинированный урок
4.	Планируемые образовательные результаты	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ПК 3.2</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрировать на примерах взаимосвязь между математикой и другими естественными науками; • использовать информацию математического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая; • различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании; • проводить прямые и косвенные измерения величин, планировать ход измерений; получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам; • уметь оперировать понятиями: первообразная, неопределённый и определённый интеграл; умение вычислять интегралы элементарных функций, применять формулу Ньютона-Лейбница; • уметь вычислять геометрические и физические величины (объём, работа, центр масс) с помощью определённого интеграла; • уметь свободно оперировать понятиями: криволинейная трапеция, предел интегральной суммы; умение применять интеграл для решения задач механики и геометрии; • уметь использовать при решении задач методы математического анализа; умение применять интеграл для решения задач на вычисление физических величин в технике.
5.	Формы организации учебной деятельности	Индивидуальная, фронтальная, групповая
6.	Типы оценочных мероприятий	Самоконтроль. Фронтальный опрос. Индивидуальный опрос. Практическая работа

7.	Задания для самостоятельного выполнения	<p>Прикладные задачи по теме «Определенный интеграл в жизни»</p> <p>Задача №4. Вычислить объём тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $x = 4$, $y = 0$ вокруг оси OX.</p> <p>Задача №5 Цилиндрическая заготовка высотой 1 м и радиусом 0,3 м поднимается из масляной ванны. Плотность масла — 800 кг/м^3. Задание: Вычислите работу по подъёму заготовки на высоту 2 м над уровнем масла. Учтите силу Архимеда, изменяющуюся по мере выхода из жидкости</p> <p>Задача №6. Пружина прессы подчиняется закону Гука: $F(x)=kx$, где $k=5000\text{Н/м}$. Пружина сжимается от 0 до 0,2 м при наладке оборудования. Задание: Вычислите работу, совершаемую при сжатии пружины</p>
----	---	--

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Тема занятия	Определенный интеграл в жизни
Цели	<ul style="list-style-type: none"> - закрепить и обобщить знания и умения обучающихся в применении формул объема тел вращения и многогранников при решении задач; - способствовать совершенствованию вычислительных навыков; - способствовать развитию пространственного воображения; мыслительной деятельности: умения анализировать, обобщать, классифицировать; - способствовать формированию у обучающихся самостоятельности суждений; - способствовать воспитанию чувства коллективизма при достижении общего результата, формированию у обучающихся навыков самооценки деятельности.
Тип занятия	Комбинированный урок
Формы организации учебной деятельности	Индивидуальная, фронтальная, групповая
Основные методы и приемы	Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности обучающихся (словесные - беседа; наглядные – демонстрация, наблюдение); проблемно-поисковые (исследование, сопоставление, классификация), методы стимулирования учебной деятельности.
Оборудование	Презентация, маркерная доска, маркеры, раздаточный материал (графики функций, технические задания), калькуляторы

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
1. Организационный этап занятия				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности и	<p>Преподаватель приветствует обучающихся.</p> <p>Актуализирует мотивы учебной деятельности: потребность в закреплении новых умений и навыков.</p> <p>Сегодня на уроке мы узнаем, как интеграл помогает инженеру рассчитать массу сложной детали, работу механизма или центр тяжести конструкции.</p>	<p>Демонстрируют готовность.</p> <p>Отвечают на вопросы.</p> <p>Записывают дату и тему в тетрадь.</p>	<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации</p>	Наблюдение

установок на восприятие, осмысление			информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	
Подготовка к изучению нового материала (5 минут)	<p>1) Представлен слайд презентации с вопросами: «Что такое интеграл?», «Каков геометрический смысл интеграла?», «Где в технике вы сталкивались с необходимостью суммирования бесконечно малых величин?».</p> <p>2) С помощью моей подсказки сформулируйте тему урока: «Определённый интеграл. Вычисление объёмов, площадей, работы, центров масс». Запишите дату и тему урока в тетрадь.</p> <p>3) Задаёт мотивационный вопрос: - Почему технологу важно уметь находить центр масс детали?</p>	<p>1) Высказывают свою точку зрения, обосновывают, приводят примеры.</p> <p>2) Формулируют и принимают цели урока. В рабочей тетради фиксируют тему и цели урока.</p> <p>3) Отвечают, предлагают разные варианты.</p>	<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом</p>	Устный контроль

			особенностей социального и культурного контекста	
2. Основной этап занятия				
Формирование новых знаний и способов деятельности	<p>1) <i>Организует работу, обсуждает со студентами критерии оценки работы на уроке.</i></p> <p>2) <i>Организует изучение нового материала.</i></p> <p>Вместе со студентами обсуждает план изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Геометрический и физический смысл интеграла. 2. Формулы для вычисления объёма, работы, центра масс. 3. Решение расчетных задач. 4. Интерпретация результатов в техническом контексте. <p>3) Составление педагогом совместно со студентами конспекта «Применение интеграла в технике». Преподаватель проводит устный опрос по выявлению теоретических знаний. Заполнение таблицы: «Формулы для вычисления физических величин через интеграл».</p> <p>4) Решение задач.</p> <p>Задача №1. Вычислить массу детали длиной 1 м, если её линейная плотность меняется по закону $\rho(x) = 2 + 3x^2$ кг/м.</p> <p>(Ответ: $m = \int_0^1 (2 + 3x^2) dx = [2x + x^3]_0^1 = 3$ кг).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Слушают, обсуждают критерии оценки работы. 2) Изучают формулы 3) Составляют конспект в тетради. Решают задачи. Отвечают на вопросы. 4) Решение задач, обсуждение вариантов. 	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 05</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для</p>	Устный контроль

			осуществления сборки изделий	
Закрепление изученного материала	<p>В соответствии с уровнем подготовки группы подбирает задания разной степени сложности для выполнения обучающимися.</p> <p>1) <i>Преподаватель предлагает решить задачи по теме.</i></p> <p>Изучите предложенный теоретический материал и выполните задания.</p> <p>После выполнения задания проводится обсуждение.</p> <p>Задача №2.</p> <p>Найти работу, совершаемую при сжатии пружины на 0.1 м, если для сжатия её на 0.01 м требуется сила 10 Н.</p> <p>(Ответ: $F = kx$, $k = 1000 \text{ Н/м}$, $A = \int_0^{0.1} 1000x \, dx = 5 \text{ Дж}$).</p> <p>Задача №3.</p> <p>Определить координату центра масс однородной плоской пластины, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$.</p> <p>(Ответ: $x_c = (\int_0^1 x \cdot x^2 dx) / (\int_0^1 x^2 dx) = (1/4)/(1/3) = 0.75$).</p>	<p>Обучающиеся уточняют поставленные задачи.</p> <p>Выполняют задания.</p> <p>Формулируют собственные мысли, обосновывают свою точку зрения;</p> <p>в сотрудничестве с преподавателем и однокурсниками делают выводы; знакомят с результатами работы группы, слушают и обсуждают ответы других.</p>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 05</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий</p>	<p>Оценка выполнения заданий к кейсу</p>

Обобщение и систематизация результатов	Преподаватель обобщает результаты выполнения практической работы. Анализ типичных ошибок: неверное применение формулы, ошибка в пределах интегрирования, неверная интерпретация физического смысла.	Обучающиеся высказывают свою точку зрения, обосновывают, приводят примеры.	ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Письменный контроль
3. Заключительный этап занятия				
Подведение итогов работы	1) <i>Подводит результаты работы.</i> 2) <i>Предлагает студентам оценить свою работу согласно критериям, озвученным на уроке.</i> 3) <i>Организует рефлексию приобретённых знаний и умений.</i>	1) Проводят самоанализ своей работы с заданиями кейса. 2) Оценивают свою работу по критериям. 3) Рефлексируют: «Как интеграл помогает инженеру рассчитать характеристики реальных объектов?»	ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Самооценка

4. Задания для самостоятельного выполнения				
	<p>Преподаватель дает задание для самостоятельного выполнения:</p> <p>1) Подготовить сообщение: «Применение интеграла в расчёте конструкций».</p> <p>2) Решить задачу:</p> <p>Задача №4. вычислить объём тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $x = 4$, $y = 0$ вокруг оси ОХ.</p> <p>Задача №5 Цилиндрическая заготовка высотой 1 м и радиусом 0,3 м поднимается из масляной ванны. Плотность масла — 800 кг/м³. Задание: Вычислите работу по подъёму заготовки на высоту 2 м над уровнем масла. Учесь силу Архимеда, изменяющуюся по мере выхода из жидкости</p> <p>Задача №6. Пружина пресса подчиняется закону Гука: $F(x)=kx$, где $k=5000\text{Н/м}$. Пружина сжимается от 0 до 0,2 м при наладке оборудования. Задание: Вычислите работу, совершаемую при сжатии пружины</p>	<p>Записывают домашнее задание. Изучают требования к выполнению задания, знакомятся с рекомендованной литературой.</p>	<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста ПК 3.2. Выбирать оборудование, инструмент и оснастку для осуществления сборки изделий</p>	