

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №14 имени Заслуженного учителя
Российской Федерации А.М. Кузьмина»**

Рассмотрена на заседании
методического совета
протокол №1 от 27.08.2021г.



Утверждена
приказ № 280 от 27.08.2021г.
Директор _____ Г.Р.Любич

**Дополнительная общеразвивающая программа
«Математический анализ: за страницами учебника (11 класс)»**

**Срок реализации - 1 год,
для обучающихся старшего школьного возраста
(11А, 11Б, 11К, 11Д, 11Ж, 11В классы)**

Количество часов в неделю: 2; в год: 70 (35 недель)

Авторы-составители:

Курьянова Н.А.,
Козадаев В.С.,
Булгакова О.А.,
Андрющенко А.Р.,
Слезин А.А.

Тамбов 2021

1. Пояснительная записка

1.1. Конкретизация общих целей основного общего образования с учётом специфики учебного предмета, курса

В основу реализации ФГОС положен системно-деятельностный подход, который обеспечивает: формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования; активную учебно-познавательную деятельность обучающихся.

Сущность математики как науки состоит в том, что она представляет собой логическую систему, в которой из одних фактов с помощью логических рассуждений (называемых доказательством) выводятся другие факты. В отличие от других наук математика не изучает окружающую нас реальную действительность непосредственно, а изучает лишь отношения между объектами независимо от содержания. Именно эта отличительная особенность позволяет при изучении математики эффективно формировать такие общеучебные умения, как системность мышления, абстрактность мышления, выделение существенных и несущественных фактов для решения задачи, классификация объектов, выделение причины и следствия.

Исходя из того, что, согласно ФГОС, формирование общеучебных умений является задачей обучения первостепенной важности, приходим к выводу о большой значимости изучения математики всеми учащимися, независимо от их будущей профессии.

Курс «Математический анализ: за страницами учебника» ориентирован на учащихся, которые собираются продолжать изучение математики в высших учебных заведениях. Наряду с подготовкой школьников к продолжению математического образования в высших учебных заведениях, в данном курсе предусматривается формирование у них устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентация школьников на профессии, которые требуют достаточно высокой математической культуры.

В программу курса включены важнейшие понятия, позволяющие построить логическое завершение школьного курса математики и создающие достаточную основу обучающимся для продолжения математического образования, а также для решения практических задач в повседневной жизни.

Изучение различных математических курсов является важнейшей составляющей среднего (полного) общего образования и призвано развивать логическое мышление и математическую интуицию учащихся, обеспечить овладение учащимися умениями в решении различных практических и межпредметных задач. Математика входит в предметную область «Математика и информатика».

1.2. Указание, в рамках какой системы учебников или какой завершённой предметной линии учебников предполагается реализация данной программы

Рабочая программа составлена на основе нормативно-правовых документов:

[Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ \(ред. от 30.12.2015\) "Об образовании в Российской Федерации"](#)

[Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 N 1089 \(ред. от 23.06.2015\) "Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего \(полного\) общего образования"](#)

[Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»](#)

[Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 июня 2015 г. № 576 "О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"](#)

аккредитацию образовательных программ начального и общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № 253

Учебный план Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М.Кузьмина»

1.3. Уточнение заявленной в концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России системы базовых национальных ценностей

Изучение курса «Математический анализ: за страницами учебника» в соответствии с Федеральным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования должно обеспечить сформированность: «представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического, алгоритмического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления».

Осуществление концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности, гражданина России, системы базовых национальных ценностей программа осуществляет через решение практико-ориентированных задач. Формирование экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни осуществляются через решение практико-ориентированных задач, работу с графиками, диаграммами, статистическими сведениями.

1.4. Ценностные ориентиры, раскрывающие связь программы учебного предмета с программой воспитания и социализации учащихся, включая формирование экологической культуры, культуры здорового и безопасного образа жизни

В курсе «Математический анализ: за страницами учебника» достижение таких целей, как развитие личности школьника средствами математики, подготовка его к продолжению обучения, социализации, самореализации в современном обществе, предполагает решение следующих задач:

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
- освоение в ходе изучения математики специфических видов деятельности, таких как построение математических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символическим языком предмета и др.;
- формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, Интернет при ее обработке;
- овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
- овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;
- формирование научного мировоззрения;
- воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

1.5. Комментарии и пояснения к каждому из разделов программы

При изучении курса «Математический анализ: за страницами учебника» формируется строгость мышления и закладывается твердое знание основ математического анализа по таким темам, как интегральное исчисление функций одной переменной, функции двух переменных, дифференциальные уравнения. Это способствует дальнейшему осознанию и углублению использования методов математического анализа в различных разделах образовательной деятельности. В частности демонстрируется применение методов математического анализа в геометрии: вычисляются площади плоских фигур, длины кривых, объемы и площади поверхностей различных геометрических тел.

2. Отражение особенностей образовательного процесса Лицея, место учебного предмета в учебном плане

Согласно Учебного плана Муниципального автономного образовательного учреждения «Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М.Кузьмина» на изучение курса «Математический анализ: за страницами учебника» в 11 классах отводится 2 часа в неделю, продолжительность учебного года не менее 34 часов без учета государственной (итоговой) аттестации). При проведении учебных занятий осуществляется деление классов на две подгруппы.

2.1.Позиции, связанные с учетом региональных особенностей

С учетом экономических и исторических особенностей нашего региона программа предполагает использование задач соответствующего прикладного характера.

2.2.Формы организации образовательного процесса

Предпочтительной формой организации учебного процесса является урок-практическое занятие. Организационные формы деятельности учащихся: групповая, парная и индивидуальная, фронтальная.

3. Общая характеристика учебного предмета

Курс «Математический анализ: за страницами учебника» занимает в школьном образовании одно из важных мест, взаимодействуя и устанавливая межпредметные связи с другими учебными предметами. Взаимодействие математики может осуществляться с любым другим предметом, в котором необходимо произвести количественный или качественный анализ (или решить «задачу»), причем реализация взаимодействия (например, в форме *проекта* или *интегрированного урока*) происходит по следующей схеме:

- 1) переводится рассматриваемая «задача» на язык математики;
- 2) решается математическая задача;
- 3) переводится ответ математической задачи на язык рассматриваемой «задачи»;
- 4) конкретизируется смысл ответа «задачи».

Ц е л и.

Изучение курса «Математический анализ: за страницами учебника» направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;

- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

4. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса отражены в календарно-тематическом планировании.

5. Содержание учебного предмета

Содержание курса «Математический анализ: за страницами учебника» (урок-практическое занятие: 2 часа в неделю, всего 70 часов)

1. Неопределенный интеграл (12 часов)

Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены. Интегрирование по частям. Правильные и неправильные рациональные дроби. Выделение целой части. Разложение правильных рациональных дробей на сумму простейших дробей. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Примеры вычисления неопределённых интегралов разными способами.

2. Определенный интеграл и его приложения (24 часа)

Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах. Полярная система координат. Построение кривых в полярной системе координат. Кривые, заданные параметрически. Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах.

3. Функции двух переменных (14 часов)

Предел и непрерывность функций двух переменных. Дифференцируемость функции двух переменных. Частные производные. Дифференцирование сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие экстремума функции двух переменных. Достаточное условие экстремума функции двух переменных. Неявные функции. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. Понятие о задаче линейного программирования. Метод наименьших квадратов.

4. Дифференциальные уравнения (18 часов)

Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения, однородные относительно переменных. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

6. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

Виды контроля:

РК – рабочий контроль

Планируемые результаты:

Личностные: В – внутренняя концентрация; СМ – смыслополагание (постановка целей, создание собственного плана действий по осуществлению целей); САМ –самоопределение (осознают ответственность за свою работу и работу одноклассников, проводят самооценку, учатся адекватно принимать причины успеха и неуспеха, оценка собственных знаний, своих поступков, действий и высказываний).

Метапредметные:

Р– регулятивные (целеполагание, в ситуации затруднения регулируют ход мыслей, планирование, прогнозирование, саморегуляция, самооценка);

К –коммуникативные (планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, постановка вопросов, выражают свои мысли с достаточной полнотой и точностью, аргументируют свое мнение, оценка, осознание уровня и

качества усвоения, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, использование критериев для обоснования своих суждений);

П – познавательные (ставят перед собой цель: «Что я хочу получить сегодня от урока?», самостоятельное выделение-формулирование познавательной цели, формулирование проблемы);

Л – логические (анализ вопроса с целью формирования правильного ответа на него, анализируя и сравнивая предлагаемые задания, извлекают необходимую информацию для построения математического высказывания, рефлексия способов и условий своих действий).

Календарно-тематическое планирование курса «Математический анализ: за страницами учебника»

№ п/п	Темы разделов и уроков	Количество часов	Дата по плану	Дата фактически	Вид контроля	Планируемые результаты		
						Предметные	Метапредметные	Личностные
	Неопределённый интеграл	12						
1-2	Непосредственное интегрирование.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
3-4	Вычисление неопределённых интегралов методом замены переменной и по частям.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
5-6	Интегрирование простейших рациональных дробей.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
7-8	Интегрирование рациональных функций.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
9-10	Интегрирование иррациональных функций.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
11-12	Решение различных задач на тему «Неопределённый интеграл».	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Определённый интеграл	24						
13-14	Вычисление определённого интеграла по определению.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

15-16	Вычисление определённого интеграла по определению.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
17-18	Решение задач на свойства определённого интеграла.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
19-20	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона – Лейбница.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
21-22	Контрольная работа № 2 на тему «Определённый интеграл».	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
23-24	Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах.	2			КР	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
25-26	Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
27-28	Вычисление объёмов тел.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
29-30	Вычисление длины кривой.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
31-32	Резерв	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
33-34	Вычисление несобственных интегралов.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
35-36	Вычисление несобственных интегралов.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Функции двух переменных	14						
37-38	Основные понятия о функциях двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
39-40	Дифференцируемость функции двух переменных. Частные производные.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
41-42	Дифференцирование сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
43-44	Экстремум функции двух переменных	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
45-46	Условный экстремум.	2			РК	Согласно	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

						теме урока		
47-48	Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
49-50	Понятие о задаче линейного программирования. Метод наименьших квадратов.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
	Дифференциальные уравнения.	18						
51-52	Основные понятия о дифференциальных уравнениях	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
53-54	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
55-56	Решение линейных дифференциальных уравнений, однородных относительно переменных.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
57-58	Решение линейных уравнений первого порядка.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
59-60	Решение уравнений Бернулли.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
61-62	Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка дифференциальных уравнений.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
63-64	Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка дифференциальных уравнений.	2			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
65-67	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ
68-70	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Применение дифференциальных уравнений к изучению колебаний.	3			РК	Согласно теме урока	Р, К, П, Л	В, СМ, САМ

Учебные пособия и методические разработки:

- 1) В. С. Козадаев. Основы математического анализа. Часть 1. Учебное пособие для учащихся физико-математических классов. Тамбов, 2017.
- 2) Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. Под редакцией Б. П. Демидовича. Москва, «Наука», 1990.
- 3) М.Я.Пратусевич, К.М.Столбов, А.Н.Головин. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Профильный уровень. Москва, «Просвещение», 2009.
- 4) В.Н.Соломин, К.М.Столбов, М.Я.Пратусевич. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Москва, «Просвещение», 2010.
- 5) А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. Алгебра и начала анализа. 11 класс. Часть 1. Учебник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень). Москва, «Мнемозина», 2007.
- 6) А.Г.Мордкович, Л.О.Денищева, Л.И.Звавич и др. Алгебра и начала анализа. 11 класс. Часть 2. Задачник для общеобразовательных учреждений (профильный уровень). Москва, «Мнемозина», 2007.

Интернет – ресурсы:

Электронная библиотека Гумер <http://www.gumer.info/>

Архив учебных программ и презентаций <http://www.rusedu.ru/>

Всероссийский Интернет – педсовет <http://pedsovet.org/>

Учительский портал <http://www.uchportal.ru/>