

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

УЧЕТНО – ФИНАНСОВЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан учетно-финансового
факультета, профессор

С. В. Бондаренко

26-апреля 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Профиль подготовки
Бухгалтерский учет, анализ и аудит
(программа академического бакалавриата)

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

**Краснодар
2017**

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 ноября 2015 г. № 1327.

Автор:
профессор,
доктор технических наук



И.А. Петунина

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 8.04. 2017 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой,
профессор



В.Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии учетно-финансового факультета 10.04. 2017 г., протокол № 8.

/ Председатель методической комиссии,
профессор



Ю.И. Сигидов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование комплекса основных теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам математического анализа, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

Задачи:

– изучение теоретических основ по разделам математического анализа для понимания основных принципов и методов сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам, а также инструментальных средств обработки математических и статистических данных;

– формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений задач математического анализа, а также умений и навыков их практического применения, формулирования соответствующих выводов на основании полученной информации, а также анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;

– формирование навыков работы с математическим аппаратом разделов математического анализа для оценки полученных результатов, а также обоснования выводов по результатам проведенных расчетов и анализа.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математический анализ» является дисциплиной базовой части ОП подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная форма	Заочная форма
Контактная работа	79	21
В том числе: – аудиторная по видам учебных занятий	76	18
- лекции	40	8
- практические	36	10
– внеаудиторная	3	3
- экзамен	3	3
Самостоятельная работа	101	159
Итого по дисциплине	180	180

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре очной формы обучения, на 1 курсе, во 2 семестре заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые Компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Пр. зан.	Самост. работа
1	Предел и непрерывность функции. 1. Числовая последовательность и ее предел. 2. Вычисление пределов; раскрытие неопределенностей вида « $0/0$, ∞/∞ ». 3. Замечательные пределы; раскрытие неопределенностей вида « $0/0$, 1^∞ »; задача о непрерывном начислении процентов. 4. Односторонние пределы; классификация точек разрыва функции. 5. Исследование функций на непрерывность.	ОПК-2 ОПК-3	2	6	4	14
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. 1. Задачи, приводящие к понятию производной; связь между непрерывностью и дифференцируемостью. 2. Алгоритм вычисления производной; правила дифференцирования. 3. Дифференцирование элементарных, сложных, неявно заданных функций; логарифмическое дифференцирование; производные высших порядков. 4. Дифференциал функции и его приложения. 5. Основные теоремы дифференциального исчисления. 6. Правило Лопиталя. 7. Вычисление предельных экономических показателей; эластичность функции, ее экономические приложения.	ОПК-2 ОПК-3	2	8	10	18

	8.Монотонность функции, точки экстремума; выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. 9.Алгоритм исследования функции и построение ее графика. 10.Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.					
3	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. 1.Частные производные первого и второго порядков. 2.Полный дифференциал и его приложения. 3.Производная по направлению, градиент функции двух переменных. 4.Экстремумы функции двух переменных – локальный, условный, необходимые и достаточные условия существования. 5.Применение функций многих переменных в задачах экономики. 6.Метод наименьших квадратов.	ОПК-2 ОПК-3	2	6	4	16
4	Интегральное исчисление. 1.Первообразная функции и неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла. 2.Основные методы интегрирования – табличный, заменой переменной, с поправкой, по частям, простейших рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций 3.Понятие о «неберущихся интегралах». 4.Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; основные свойства определенных интегралов. 5.Формула Ньютона-Лейбница. 6.Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. 7. Приложения определенных интегралов в задачах экономики.	ОПК-2 ОПК-3	2	8	8	18
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения. 1.Основные понятия, задача Коши. 2.Простейшие и уравнения с разделенными переменными. 3.Уравнения с разделяющимися переменными. 4.Однородные уравнения 1-го порядка. 5.Линейные уравнения 1-го порядка; уравнение Бернулли. 6.Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. 7.Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 8.Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; модель рынка с прогнозируемыми ценами.	ОПК-2 ОПК-3	2	8	6	20
6	Числовые и степенные ряды. 1.Основные понятия; сходимость и сумма ряда. 2.Необходимый признак сходимости ряда; достаточные признаки сходимости – сравнения, д'Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. 3.Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов, признак Лейбница. 4.Степенные ряды – радиус, интервал и область сходимости; разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.	ОПК-2 ОПК-3	2	4	4	15
	Итого			40	36	101

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
----------	---------------------------	----------------------------	---------	---

				Лекции	Пр. занятия	Самост. работа
1	Предел и непрерывность функции. 1.Числовая последовательность и ее предел. 2. Вычисление пределов; раскрытие неопределенностей вида «$0/0, \infty/\infty$». 3.Замечательные пределы; раскрытие неопределенностей вида «$0/0, 1^\infty$»; задача о непрерывном начислении процентов. 4.Односторонние пределы; классификация точек разрыва функции. 5.Исследование функций на непрерывность.	ОПК-2 ОПК-3	2	1	1	23
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. 1.Задачи, приводящие к понятию производной; связь между непрерывностью и дифференцируемостью. 2.Алгоритм вычисления производной; правила дифференцирования. 3.Дифференцирование элементарных, сложных, неявно заданных функций; логарифмическое дифференцирование; производные высших порядков. 4.Дифференциал функции и его приложения. 5.Основные теоремы дифференциального исчисления. 6.Правило Лопиталя. 7.Вычисление предельных экономических показателей; эластичность функции, ее экономические приложения. 8. Монотонность функции, точки экстремума; выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. 9.Алгоритм исследования функции и построение ее графика. 10.Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.	ОПК-2 ОПК-3	2	2	2	28
3	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. 1.Частные производные первого и второго порядков. 2.Полный дифференциал и его приложения. 3.Производная по направлению, градиент функции двух переменных. 4.Экстремумы функции двух переменных – локальный, условный, необходимые и достаточные условия существования. 5.Применение функций многих переменных в задачах экономики. 6.Метод наименьших квадратов.	ОПК-2 ОПК-3	2	1	2	26
4	Интегральное исчисление. 1.Первообразная функции и неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла. 2.Основные методы интегрирования – табличный, заменой переменной, с поправкой, по частям, простейших рациональных дробей, тригонометрических функций, иррациональных функций 3.Понятие о «неберущихся интегралах». 4.Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; основные свойства определенных интегралов. 5.Формула Ньютона-Лейбница. 6.Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. 7. Приложения определенных интегралов в задачах экономики.	ОПК-2 ОПК-3	2	2	2	28
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения. 1.Основные понятия, задача Коши. 2.Простейшие и уравнения с разделенными переменными. 3.Уравнения с разделяющимися переменными. 4.Однородные уравнения 1-го порядка. 5.Линейные уравнения 1-го порядка; уравнение Бернулли. 6.Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. 7.Однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 8.Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; модель рынка с прогнозируемыми ценами.	ОПК-2 ОПК-3	2	1,5	2	30
6	Числовые и степенные ряды.		2	0,5	1	24

1.Основные понятия; сходимость и сумма ряда. 2.Необходимый признак сходимости ряда; достаточные признаки сходимости – сравнения, д'Аламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. 3.Абсолютная и условная сходимость знакочередующихся рядов, признак Лейбница. 4.Степенные ряды – радиус, интервал и область сходимости; разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.	ОПК-2 ОПК-3				
Итого			8	10	159

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Математический анализ. Сборник тестов. [Электронный ресурс]. Петунина И.А., Кондратенко Л.Н. 2017[Портал КубГАУ, ЭУМ] https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Matematicheskii_analiz_366314_v1_.pdf

2. Петунина И.А. Математический анализ: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению подготовки 38. 03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»[Электронный ресурс]/ сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2017<https://kubsau.ru/upload/iblock/d9c/d9c39aa2c5ca50471dfd84cccc4b217.pdf>
Вход по паролю qwerty12345

3. Петунина И.А. Математический анализ: методические указания по организации контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»[Электронный ресурс]/ сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2017<https://kubsau.ru/upload/iblock/9e1/9e1d4924a0fc67fa06137756756c667a.pdf>
Вход по паролю: qwerty12345

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2 – Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
1	Линейная алгебра
2	Математический анализ
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
4	Статистика

4	Эконометрика
4	Технологии производства сельскохозяйственной продукции как объекта калькуляции
5	Основы финансовых вычислений
6	Бухгалтерская финансовая отчетность
6,7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Балансоведение
7	Теории балансовых отчетов
7,8	Аудит
8	Контроль и ревизия
8	Организация контрольно-ревизионной деятельности
8	Внутренний аудит
8	Контроль бизнес-процессов
8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
1	Линейная алгебра
1	Экономическая информатика
2	Математический анализ
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
5	Основы финансовых решений
5	Теория экономического анализа
5	Модели и методы прикладных системных исследований в учете и аудите
5	Анализ данных
7	Бухгалтерская экспертиза
8	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворит ельно (минимальный)	удовлетворител ьно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высший)	
ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач					
Знать - основные принципы и методы сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Расчетно - графическая работа, кейс-задание, тест, устный опрос, рубежная контрольная работа
Уметь -	При решении	Продемонстрир	Продемонстрир	Продемонстрир	(для

формулировать соответствующие выводы на основании полученной информации	стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	ованы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	ованы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	ованы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	заочной формы обучения)
Владеть навыками оценки полученных результатов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
ОПК-3 – способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы					
Знать инструментальные средства обработки математических и статистических данных	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Расчетно - графическая работа, кейс-задание, тест, устный опрос, рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения)
Уметь анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

1 Пример расчетно-графического задания.

Вычислить пределы.

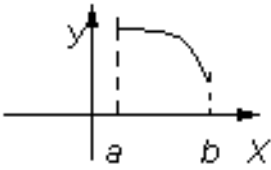
$$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2 + 3x - 6}{8x^2 - x + 7}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x + 20} - 4};$$
$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x + 4}{3x - 1} \right)^{2x}.$$

2 Пример кейс-задания.

По функциям спроса $D = D(p)$ и предложения $S = S(p)$. Найти: 1) равновесную цену p_0 ; 2) эластичность спроса и предложения для равновесной цены.

$$D = \frac{p + 56}{p + 6}, \quad S = p + 2.$$

3 Пример вопроса теста.

График функции  на промежутке $(a; b)$ соответствует условиям...	1. $y > 0, y' < 0, y'' < 0$ 2. $y > 0, y' < 0, y'' > 0$ 3. $y > 0, y' > 0, y'' > 0$ 4. $y > 0, y' > 0, y'' < 0$
--	---

4 Пример вопроса устного опроса

В чем состоит экономический смысл исследования функции двух переменных на экстремум?

Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения)

Вопросы для контрольной работы

1. Что называется пределом функции в точке?
2. Какая величина называется бесконечно малой?
3. Какая величина называется бесконечно большой?
4. Перечислите основные свойства пределов.
5. Как вычисляют пределы?
6. Какой предел называется первым замечательным?
7. Какой предел называется вторым замечательным?
8. Какие точки называются точками разрыва первого рода?
9. Какие точки называются точками разрыва второго рода?

10. Что называется производной функции?
11. Как находят производную сложной функции?
12. Как находят производные высших порядков?
13. Что называется дифференциалом функции?
14. Какие существуют виды асимптот графика функции?
15. Что называется экстремумом функции?
16. Какая кривая называется выпуклой?
17. Сформулируйте алгоритм исследования функции на экстремум.
18. Сформулируйте алгоритм исследования функции на выпуклость и наличие точек перегиба.
19. В чем состоит полная схема исследования функции и построения графика?
20. Что такое эластичность функции?
21. Что называют функцией многих переменных?
22. Что называется частной производной функции двух переменных?
23. Как находят частные производные второго порядка по одной и той же переменной функции двух переменных?
24. Сформулируйте алгоритм исследования функции двух переменных на локальный экстремум.
25. В каких задачах экономики применяют алгоритм исследования функции двух переменных на глобальный экстремум.
26. Сформулируйте алгоритм метода наименьших квадратов.
27. Какое действие называется интегрированием?
28. Что называется неопределенным интегралом?
29. В чем состоит метод табличного интегрирования?
30. В каком случае применяют метод интегрирования с поправкой?
31. Как обозначают определенный интеграл?
32. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
33. Какие интегралы относятся к несобственным?
34. Как вычислить площадь плоской фигуры при помощи определенного интеграла?
35. Какое уравнение называется дифференциальным?
36. Как определить порядок дифференциального уравнения?
37. Что называется общим решением дифференциального уравнения?
38. Что называется частным решением дифференциального уравнения?
39. В чем состоит алгоритм решения уравнения с разделяющимися переменными?
40. Какое дифференциальное уравнение второго порядка называется линейным однородным с постоянными коэффициентами?
41. Какое дифференциальное уравнение второго порядка называется линейным неоднородным с постоянными коэффициентами?
42. Какое уравнение называется характеристическим для линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами?

43. Как находят общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами?
44. По какому алгоритму находят общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами?
45. Какой ряд называется числовым?
46. Как находят n -й элемент ряда?
47. Сформулируйте необходимый признак сходимости ряда.
48. Сформулируйте признак д'Аламбера сходимости ряда.
49. Сформулируйте интегральный признак Коши сходимости ряда.
50. Какой ряд называется абсолютно сходящимся?
51. Какой ряд называется условно сходящимся?
52. Какой ряд называется степенным?
53. Для чего применяют степенные ряды?

Практические задания для рубежной контрольной работы
приведены в методической разработке:

Петунина И.А. Математический анализ: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению подготовки 38. 03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»[Электронный ресурс]/ сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ, 2017

<https://kubsau.ru/upload/iblock/d9c/d9c39aa2c5ca50471dfd84cccc4b217.pdf>

Вход по паролю qwerty12345

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Компетенция: способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)

Вопросы к экзамену:

1. Предел числовой последовательности и его свойства.
2. Предел функции в точке. Теоремы о пределах.
3. Бесконечно малые и большие величины, их соотношения с постоянной.
4. Раскрытие неопределенностей " $0/0$ ".
5. Раскрытие неопределенностей " ∞/∞ ".
6. Замечательные пределы.
7. Непрерывность функции: основные понятия.
8. Классификация точек разрыва функции.
9. Производная функции и ее смыслы.
10. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью.
11. Схема вычисления производной. Правила дифференцирования.
12. Таблица производных и ее непосредственное применение.
13. Правила нахождения производных сложных функций.
14. Правило нахождения производных высших порядков.
15. Производные неявных функций. Логарифмическое дифференцирование.
16. Дифференциал функции одной переменной.
17. Правило Лопиталя.

18. Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
19. Алгоритм исследования функции на экстремум.
20. Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.
21. Асимптоты графика функции.
22. Алгоритм полного исследования функции.
23. Функции двух и нескольких переменных: основные понятия.
24. Частные производные функции нескольких переменных, экономический смысл.
25. Глобальный экстремум функции двух переменных.
26. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
27. Свойства неопределенного интеграла. Табличное интегрирование.
28. Интегрирование подстановкой (введением новой переменной).
29. Интегрирование по частям.
30. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
31. Свойства определенного интеграла и его геометрический смысл.
32. Формула Ньютона-Лейбница. Непосредственное вычисление определенных интегралов
33. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле.
34. Сходимость несобственных интегралов.
35. Геометрические приложения определенного интеграла.
36. Понятие двойного интеграла, его свойства, геометрический смысл.
37. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат.
38. Дифференциальные уравнения: основные понятия.
39. Простейшие дифференциальные уравнения и уравнения с разделенными переменными.
40. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм решения.
41. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка: решение методом подстановки.
42. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка: решение подстановкой Бернулли.
43. Уравнение Бернулли.
44. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка, вида $y'' = f(x)$.
45. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Характеристическое уравнение.
46. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Решение методом подбора.
47. Ряды: основные понятия. Сумма числового ряда и его сходимость.
48. Необходимый признак сходимости. Свойства числовых рядов.
49. Достаточные признаки сходимости: д'Аламбера, Коши.
50. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница знакопеременных рядов.
51. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
52. Степенные ряды: основные понятия. Область и радиус сходимости.

Задания (практические задания для проведения экзамена)

Карточка 1

1. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}.$

2. Найти частные производные первого и второго порядков.

$$z = x^9 y^2 - \sin 4y + x^{-6} + 4.$$

3. Найти Q (ед.) за t (ч), $q = -0,2t^2 + 1,3t + 22$, $t = 5$.

Карточка 2

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2 + 3x - 6}{8x^2 - x + 7}.$

2. Найти частные производные первого и второго порядков.

$$z = x^4 y^6 - \operatorname{tg} 3y + x^2 - 53.$$

3. Найти Q (ед.) за t (ч), $q = -0,7t^2 + 1,5t + 18$, $t = 6$.

Карточка №...

1. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x + 20} - 4}.$

2. Найти частные производные первого и второго порядков.

$$z = 5x^3 y^8 + e^{x^2} - 13y + 75.$$

3. Найти Q (ед.) за t (ч), $q = -0,4t^2 + 1,7t + 16$, $t = 7$.

Карточка 30

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}.$

2. Найти частные производные первого и второго порядков.

$$z = x^5 y^{10} - \ln y^2 + 8x - 29.$$

3. Найти Q (ед.) за t (ч), $q = -0,8t^2 + 2,4t + 24$, $t = 4$.

Компетенция: способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы(ОПК-3)

Вопросы к экзамену:

1. Замечательные пределы и их приложения.
2. Дифференциал функции: приложения в задачах оптимизации.
3. Приложения производной для вычисления предельных экономических показателей.
4. Эластичность функции и ее приложения в задачах экономики.
5. Глобальный экстремум функции одной переменной и его приложения для оценки экономических показателей.
6. Полный дифференциал функций нескольких переменных и его приложения.
7. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных. Экономический смысл.
8. Функции полезности: основные понятия, кривые безразличия.

9. Эластичность функции нескольких переменных и ее приложения.
10. Алгоритм исследования функции двух переменных на экстремум. Приложения в задачах экономики.
11. Глобальный экстремум функции двух переменных.
12. Приложения определенного интеграла в задачах экономики.
13. Приложения дифференциальных уравнений в задачах производства и экономики.
14. Ряды Тейлора и Мак-Лорена. Приложения степенных рядов в приближенных решениях.

Задания (практические задания для проведения экзамена)

Карточка 1

1. Оценить экономическую стабильность предприятия по функции издержек производства $C = 83Q - 0,07Q^3$ ден. ед. для объема продукции $Q_0 = 5$ ед.
2. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 2p'' - p' - 6p + 290, \quad S(t) = 3p'' + p' + 12p + 52$$

Карточка 2

1. Оценить экономическую стабильность предприятия по функции издержек производства $C = 64Q - 0,08Q^3$ ден. ед. для объема продукции $Q_0 = 4$ ед.
2. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 3p'' - p' - 4p + 316, \quad S(t) = 4p'' + 3p' + 16p + 26.$$

Карточка №..

1. Оценить экономическую стабильность предприятия по функции издержек производства $C = 59Q - 0,06Q^3$ ден. ед. для объема продукции $Q_0 = 6$ ед.
2. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 2p'' - p' - 14p + 400, \quad S(t) = 3p'' + 5p' + 20p + 26.$$

Карточка 30

1. Оценить экономическую стабильность предприятия по функции издержек производства $C = 67Q - 0,09Q^3$ ден. ед. для объема продукции $Q_0 = 7$ ед.
2. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = 2p'' - 3p' - 9p + 292, \quad S(t) = 3p'' + 5p' + 16p + 17.$$

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры

оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Линейная алгебра» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

1. Расчетно-графическая работа – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач и заданий по модулю или дисциплине в целом.

Критерии оценивания расчетно-графических работ:

Отметка «отлично»: расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа демонстрирует правильные результаты и выводы; в ответе корректно применяет методики, выполняет все записи и вычисления.

Отметка «хорошо»: расчетно-графическая работа выполнена правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: расчетно-графическая работа выполнена правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

2. Кейс-задание – проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Критерии оценивания кейс-заданий

Отметка «отлично»: задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа проведена в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; в ответе корректно выполняет все записи и вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка «хорошо»: задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка «удовлетворительно»: задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка «неудовлетворительно»: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

3. Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента более чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента на 71-85 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента на 51-70 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии неправильного ответа студента на 50 % и более тестовых заданий.

4. Устный опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми дисциплинами, позволяет определить объем знаний обучающегося по определенному разделу.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.

Оценка **«отлично»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

5. Рубежная контрольная работа (для заочной формы обучения) – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определённого типа по теме или разделу, или модулю учебной дисциплины.

Критерии оценивания рубежных контрольных работ (для заочной формы обучения)

Отметка **«отлично»**: работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; работа демонстрирует правильные результаты и выводы; в ответе корректно применяет методики, выполняет все записи и вычисления.

Отметка **«хорошо»**: работа выполнена правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка **«удовлетворительно»**: работа выполнена правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка **«неудовлетворительно»**: допущены две (и более) грубые ошибки в ходе выполнения задания, которые обучающийся не может

исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью.

Контрольная работа зачитывается, если выполнена на оценки «отлично, хорошо, удовлетворительно», не зачитывается, если выполнена на оценку «неудовлетворительно».

6. Экзамен – является формой заключительного контроля (промежуточной аттестации), в ходе которой подводятся итоги изучения дисциплины.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Бегматов, А. Х. Математический анализ. В 2 частях. Ч.1. Функции одной переменной : учебное пособие / А. Х. Бегматов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 152 с. — ISBN 978-5-7782-2927-3 (ч. 1), 978-5-7782-2926-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91392.html>

2. Рощенко, О. Е. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной : учебно-методическое пособие / О. Е. Рощенко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 60 с. — ISBN 978-5-7782-2945-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91387.html>

3. Садовничая, И. В. Математический анализ. Дифференцирование функции одной переменной: теория и задачи : учебное пособие для студентов 1 курса университетов / И. В. Садовничая, Т. Н. Фоменко, Е. В. Хорошилова. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2015. — 152 с. — ISBN 978-5-19-011094-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97503.html>

Дополнительная учебная литература

1. Дегтярева, О. М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I : учебное пособие / О. М. Дегтярева, Р. Н. Хузиахметова, А. Р. Хузиахметова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-1912-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61962.html>

2. Иванова, С. А. Математический анализ : учебное пособие / С. А. Иванова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 127 с. — ISBN 978-5-89289-852-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61290.html>

3. Шевалдина, О. Я. Математика в экономике : учебное пособие / О. Я. Шевалдина ; под редакцией В. Т. Шевалдин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 188 с. — ISBN 978-5-7996-1941-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66165.html>

4. Никонова, Г. А. Математика. Теория и практика : учебное пособие / Г. А. Никонова, Н. В. Никонова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 234 с. — ISBN 978-5-7882-1999-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79318.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
2.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Интернет-сайты

1. Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>, свободный. — Загл. с экрана;

2. «Российское образование» – Федеральный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана;

3. Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://lib.mexmat.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Математический анализ. Сборник тестов. [Электронный ресурс]. Петунина И.А., Кондратенко Л.Н. 2017[Портал КубГАУ, ЭУМ] https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Matematicheskii_analiz_366314_v1_.pdf

2. Петунина И.А. Математический анализ: методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по направлению подготовки 38. 03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»[Электронный ресурс]/ сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ,

2017<https://kubsau.ru/upload/iblock/d9c/d9c39aa2c5ca50471dfd84cccc4b217.pdf>

Вход по паролю qwerty12345

3. Петунина И.А. Математический анализ: методические указания по организации контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»[Электронный ресурс]/ сост. И. А. Петунина. – Краснодар: КубГАУ,

2017<https://kubsau.ru/upload/iblock/9e1/9e1d4924a0fc67fa06137756756c667a.pdf>

Вход по паролю: qwerty12345

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещения для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Математический анализ	Помещение №1 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 127,5м ² ; учебная аудитория для проведения занятий	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им.

		лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. сплит-система — 1 шт.; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	Калинина, 13
2	Математический анализ	Помещение №13 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 129,8м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3	Математический анализ	Помещение №462 МХ, посадочных мест — 28; площадь — 39,2м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
4	Математический анализ	Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель);	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO.	
5	Математический анализ	Помещение №460А МХ, площадь — 19,3м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. кондиционер — 1 шт.; звуковое оборудование — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 5 шт.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; мфу — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); программное обеспечение: Windows, Office.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
6	Математический анализ	Помещение №105 ЭЛ, площадь — 17,9м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
7	Математический анализ	Помещение №418 ЭЛ, площадь — 52,7м²; посадочных мест — 28; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (экран — 1 шт.; интерактивная доска — 1 шт.; компьютер персональный — 11 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
8	Математический анализ	Помещение №409 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 34,3м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 12 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, система тестирования INDIGO.	
9	Математический анализ	Помещение №511 ЭЛ, площадь — 42,3м ² ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13