МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УЧЕБНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА»

«СОГЛАСОВАНО»
Проректор по учебно-административной работе НОУ УНПК «МУК»,
к.ю.н. Карабалаева С.Ж.
_____
«__» _____ 2020 г.

«УТВЕРЖДЕНО»
Ректор НОУ УНПК «МУК»,
[illegible] Е.Ю.
_____
«__» _____ 2020 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Название дисциплины: Математический анализ
Название и код направления подготовки: 710100 ИВТ, 71200 ИСиТ
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Очная
Составитель: ст.преп. Джаналиева Т.Р.

График проведения модулей
II семестр

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Пекс.зан	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сем. зан	2	2	2	М	2	2	2	М	2	2	2	М	2	2	2	М	2

«РАССМОТРЕНО»
На заседании кафедры
«_____»
НОУ УНПК «МУК»
Протокол № __
от «__» _____ 2020 г.
И.о.зав.кафедрой
Касмалиева Дж.С. _____

«ОДОБРЕНО»
На заседании Учебно-методического объединения НОУ УНПК «МУК»
Протокол № __
от «__» _____ 2020 г.
Председатель Учебно-методического объединения
Матвеева Т.В. _____

«СОГЛАСОВАНО»
Директор Научной библиотеки
НОУ УНПК «МУК»
Асанова Ж.Ш. _____

Бишкек 2020

О Г Л А В Л Е Н И Е

1.	**АННОТАЦИЯ**		3
	1.1.	Миссия и Стратегия	3
	1.2.	Цель и задачи дисциплины (модулей)	3
	1.3.	Формируемые компетенции, а также перечень планируемых (ожидаемых) результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения, владения), сформулированные в компетентность формате	4
	1.4.	Место дисциплины (модулей) в структуре основной образовательной программы	8
2.	**СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)**		9
3.	**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**		10
4.	**КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**		12
5.	**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**		14
6.	**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЕЙ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)**		18
	6.1.	Перечень компетенций, приобретаемых при изучении дисциплины	18
	6.2.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и или опыта деятельности	19
	6.3.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания, описания шкалы оценивания	20
	6.4.	Контрольные вопросы для подготовки к модульно-рейтинговой аттестации, зачетам и экзамену	21
7.	**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**		27
	7.1.	Список источников и литературы	27
	7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети (Интернет), необходимой для освоения дисциплины (модулей)	28
8.	**ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**		28
	8.1.	План практических (семинарских) и лабораторных занятий. Методические указания по организации и проведению	29
	8.2.	Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины (модулей)	31
	8.3.	Методические рекомендации по подготовке письменных работ	32
	8.4.	Иные материалы	
9.	**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)**		34
10.	**ГЛОССАРИЙ**		35

1. АННОТАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

1. Пояснительная записка.

Изучение дисциплины «Математический анализ» при подготовке специалистов любой области играет большую роль. Уровень математической подготовки выпускников во многом зависит от знаний, приобретенных в процессе обучения математическому анализу, умению использовать их при решении различных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Поскольку современное производство связано с выбором и поиском наилучших вариантов действий, с риском принятия решений и с конкуренцией, работникам экономической сферы необходимо знать те разделы математики, где эти вопросы изучаются в наиболее явном виде. Знания, полученные студентами в процессе изучения математического анализа, являются вспомогательным инструментом в руках будущих специалистов-программистов.

Профессиональный уровень программиста во многом зависит от того, освоил ли он современный математический аппарат и умеет ли использовать его при анализе сложных экономических процессов и принятии решений. Поэтому в подготовке экономистов изучение высшей математики занимает значительное место и служит фундаментальной базой экономического образования.

Дисциплина “ Математический анализ” предваряет такие дисциплины, как теория вероятностей и математическая статистика, оптимальное планирование, математическое моделирование экономических ситуаций и процессов, линейное программирование,, изучаемые в следующих семестрах.

1.1. Миссия и стратегия

Миссия НОУ УНПК МУК – *подготовка международно – признанных, свободно мыслящих специалистов, открытых для перемен и способных трансформировать знания в ценности на благо развития общества.*

Стратегия развития НОУ УНПК «МУК» *- создание динамичного и креативного университета с инновационными научно-образовательными программами и с современной инфраструктурой, способствующие достижению академических и профессиональных целей*

В соответствии с миссией кафедры ЕНД, этим достигаются следующие:

1.2. Цели и задачи изучения дисциплины

2. **Характеристика дисциплины**: дисциплина включает некоторые разделы аналитической геометрии, алгебры, математического анализа, теории множеств, математической логики, а также некоторые сведения из истории математики и смежных дисциплин. Также важно умение оперировать с большими числами и быстро переходить от абсолютных значений к относительным. Для передачи по коммуникационным сетям, наглядного представления результатов и планов производственной деятельности нужно знать приемы графического изображения математических объектов и процессов. При этом важно не только уметь производить формальные расчеты, но и быстро оценивать требуемые величины без вычислений. Поскольку современное производство связано с выбором и поиском наилучших вариантов действий, с риском принятия решений и с конкуренцией, работникам экономической сферы необходимо знать те разделы математики, где эти вопросы изучаются в наиболее явном виде.

Цели дисциплины

Ближайшая цель – подготовиться к изучению математического анализа. Долгосрочная цель - знать и уметь применять в своей профессиональной деятельности простейшие типы математических объектов (прямые, плоскости, кривые), и их логическую основу, изображать их и решать связанные с ними задачи различными способами - аналитическими (если это возможно) и графическими методами, представлять себе альтернативные пути представления графических объектов на компьютере.

Понимать и свободно использовать числа, геометрические понятия в своей деятельности, осознавать возможность различных путей решения математических задач, использовать элементарные функции и их графики в своей деятельности. Знать основные идеи математического анализа, теории оптимизации, линейной алгебры, аналитической геометрии.

Задачи курса «Математический анализ»:

1. изучение студентами в рамках лекционного курса теоретических основ, а в рамках практических занятий – развитие навыков практической реализации математических методов на типовых примерах и задачах различной сложности.
2. развитие навыков самостоятельных исследований на основе выполнения индивидуальных домашних заданий с последующим обсуждением с преподавателем по всем разделам курса, а также на основе теоретических и практических вопросов для самоконтроля освоения учебного материала

Обеспечить единство учебной, научной, творческой деятельности, позволяющее студентам приобрести умение учиться и принимать участие в опережающем получении новых знаний, самостоятельно накапливать информацию, подготавливать и принимать решения, в полной мере реализовать свой творческий потенциал.

1.3 Формируемые компетенции, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностномформате

Дисциплина “Математический анализ” направлена на формирование следующих компетенций.

- **общенаучные (ОК) (код и содержание)**

1). Владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
2). Умение использовать основные математические законы в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования (ОК-2);
3). Способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности (ОК-3);
4). способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности (ОК-5);
5). Расширение базы предметных знаний и умений в области математики, сформирование мотивов углубленного изучения математических наук (ОК- 8);
6). Способность научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике математические методы в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);
7). Способность представить современную картину мира на основе естественнонаучных, математических знаний (ОК-11);
8). Умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-

12);
9). Способность использовать воображение, мыслить творчески, способность самостоятельно приобретать новые знания и умения, умение ориентироваться в быстроменяющихся условиях, непрерывно самообучаться (ОК- 13);
7). При помощи выполнения обязательно-коллективных заданий – способность подготавливать и принимать решения на основе коллективного задания, т.е. готовность к работе в коллективе (ОК-14).

- **инструментальные (ИК) (код и содержание):**

1). Способность воспринимать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ИК-1);
2). Способность логически верно, аргументировано и ясно строить свою устную и письменную речь на государственном и официальном языках (ИК-2);
владеть одним из иностранных языков на уровне социального общения (ИК-3);
3). Способность осуществлять деловое общение: публичные выступления, деловую переписку, электронные коммуникации (ИК-4);
4). Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ИК-5);
6). Способность участвовать в разработке организационных решений (ИК-6).

- **социально-личностные и общекультурные (СЛК):**

1). Способность социально взаимодействовать на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, проявлять уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений (СЛК-1);
2). Умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (СЛК-2);
3). Способность проявлять готовность к диалогу на основе ценностей гражданского демократического общества, способен занимать активную гражданскую позицию (СЛК-3);
4). Способность использовать полученные знания, необходимые для здорового образа жизни, охраны природы и рационального использования ресурсов (СЛК-4);
5). Способность работать в коллективе (СЛК-5).

- **профессиональные (ПК) (код и содержание):**

В результате освоения дисциплины студенты должны демонстрировать
1). Осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ПК-1);
2). Способность освоить методики использования программных средств для решения практических задач (ПК-2);
3). Способность разрабатывать интерфейсы «человек - электронно-вычислительная машина» (ПК-3);
4). Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных (ПК-4);
5). Способность разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-5);

6). Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-6);
7). Способность готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-7).
8). Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ПК-9);
9). Способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-10);
-сервисно-эксплуатационная деятельность:
10). Способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ПК-11).

1). Способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру (ПК-4).
8
9). Способность использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);
10). Владение основами информационной культуры (ОПК-3);
11). Способность использовать математические возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4).
12). Владение глубокими теоретическими знаниями компетенциями дисциплин естественнонаучной и математической направленности.
13).
Знание основных научно-теоретических положений математической науки, предполагающих умение логически верно, аргументировано и ясно мыслить, обобщать, анализировать, рассуждать, ставить цель и выбирать пути её достижения.
Знание основных методов математического анализа и математического моделирования, умение применять их в различных сферах жизнедеятельности к решению профессиональных задач

Результаты обучения представлены в виде таблицы

Коды компетенции	**Содержание компетенций**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Общенаучные (ОК) (КОД) ОК-1 ОК-2 ОК-3	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, алгебры и аналитической геометрии, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	***Знать:*** основные понятия и методы применения матричной алгебры и аналитической геометрии при решении математических задач; - организацию библиотечных (в том числе электронных каталогов; - основы работы с программами Microsoft Word, Microsoft Excel.

		Уметь: применять знания, полученные на занятиях, пользоваться накопленными знаниями при изучении других дисциплин; - решать задачи практического (в т.ч. производственного) характера с использованием математических методов - решать задачи высшей математики с использованием компьютеров; - использовать теоретические знания по математике и информатике при выполнении индивидуального задания; - набирать текст и математические формулы в редакторе Microsoft Word, строить графики функций в Microsoft Excel. ***Владеть*** навыками решения задач, требующих привлечения знаний и умений из нескольких разделов дисциплины; - навыками анализа применяемых математических моделей и полученных результатов
профессиональные компетенции (ПК): ПК-1, ПК-2	способности собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1); способности на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2);	**знать:** - основы построения и архитектуры ЭВМ; - принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ; - современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ, - - технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах; - основные стандарты в области информационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации;

		- принципы построения современных операционных систем; - особенности баз данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения; - методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования; - ***Уметь*** ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы; работать с современными системами программирования ***Владеть*** навыками применения современного математического инструментария для решения задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

1.4.Место дисциплины (модулей) в структуре основной образовательной программы

Современная концепция высшего образования, изложенная в Государственном образовательном стандарте КР высшего профессионального образования, на первый план ставит удовлетворение духовных интересов людей, потребностей конкретных человеческих сообществ. Целью реализации этой концепции является создание такой структуры образования, которая поможет готовить специалистов, ориентированных на деятельность как теоретического, так и прикладного характера, осуществляя при этом процесс обучения и воспитания в русле целостной человеческой культуры.

Высшее учебное заведение должно в процессе обучения обеспечивать условия для формирования личности, обладающей высокой общей культурой, фундаментальной профессиональной подготовкой, готовностью самостоятельно осваивать новые знания и овладевать новой техникой и технологиями.

Каждый вузовский курс призван внести свой вклад в реализацию общих требований высшего образования. При этом в вузах особая роль принадлежит фундаментальным общетеоретическим курсам, и в первую очередь курсу высшей математики. Математика - универсальный язык для описания процессов и явлений различной природы, без овладения которым сегодня немыслима ни качественная подготовка, ни эффективная деятельность специалиста. Не менее важна роль математики в формировании мышления будущих конструкторов, технологов, экономистов, организаторов производства.

Проецируя перечисленные выше общие требования вузовского образования в область математической подготовки, можно сформулировать следующие основные задачи курса математики в вузе:

• обеспечение уровня общей образованности и общекультурное развитие студентов;

• обеспечение базовой подготовки для изучения специальных дисциплин и последующей профессиональной деятельности;

• развитие навыков самостоятельной работы с математическим материалом, необходимых для непрерывного самообразования.

Комплексное решение перечисленных задач позволит сформировать математический аспект готовности будущего специалиста к профессиональной деятельности.

Ожидаемые результаты обучения:

1) Владение глубокими теоретическими знаниями компетенциями дисциплин естественнонаучной и математической направленности.
2) Умение применять основные математические законы в познавательной и профессиональной деятельности.
3) Умение не только самостоятельно накапливать информацию, но и подготавливать и принимать решения на основе коллективного задания, т.е. работать в коллективе.
4) Навыки профессиональной ответственности, способность к самокритике, саморазвитию, повышению своей профессиональной квалификации, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.
5) Способность к непрерывному образованию, к продуктивной, самостоятельной, творческой деятельности.
6) Знание основных научно-теоретических положений математической науки, предполагающих умение логически верно, аргументировано и ясно мыслить, обобщать, анализировать, рассуждать, ставить цель и выбирать пути её достижения.
7) Знание основных методов математического анализа и математического моделирования, умение применять их в различных сферах жизнедеятельности к решению профессиональных задач.

Раздел 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)

МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА

Методы изучения курса

- Лекции;
- Практические занятия;
- Консультации;
- Контрольные задания;
- Самостоятельная работа;

ГРАФИК ПРОВЕДЕНИЯ МОДУЛЕЙ.

- I модуль (8-я неделя) – письменная работа или тесты.
- II модуль (16-я неделя) – письменная работа или тесты.

ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЗНАНИЙ

Структура дисциплины:

- Лекции в объеме 17 ч.

- Практические занятия в объеме 17 ч.
- Самостоятельная работа студентов с преподавателем в объеме 9 ч.
- Самостоятельная работа студентов в объеме 17 ч.
- Всего 60 ч.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)

Модуль 1. (8 недель) Производная функции. Неопределенный интеграл.

1.	Тема: *Определение производной функции. Производные элементарных функций.* Цель: *закрепление знаний по нахождению производных элементарных функций: логарифмических, показательных, тригонометрических, обратных тригонометрических функций.* Основные вопросы: *Решение задач на нахождение производной элементарных функций. Производная умножения и деления двух функций, предложенных студентами.*
2.	Тема: *Производная сложной функции.* Цель: *закрепление знаний по нахождению производных сложной функции* Основные вопросы: *Решение задач на нахождение производной сложных функций. Производная умножения и деления двух функций, предложенных студентами.*
3.	Тема: *Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.* Цель: *закрепление знаний по раскрытию неопределенностей вида* $(\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty})$ Основные вопросы: *Решение задач по раскрытию неопределенностей по правилу Лопиталя с помощью производной.*
4.	Тема: *Понятие дифференциала функции.* Цель: *закрепление знаний по дифференциалу функции, вычисление приближенного значения функции.* Основные вопросы: *Решение задач на нахождение дифференциала функций, предложенных студентами.*
5.	Тема: *Оптимизация функции.* Цель: *Критические точки. Интервалы возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции – точки максимума и минимума функции. Постановки оптимизационных задач. Приближенное и точное решение оптимизационных задач.* Основные вопросы:: *критические точки, возрастание и убывание функции, экстремум функции, оптимизация функции.*
6.	*Тема: Производная второго порядка.* Цель: *Вторая производная функции. Точки перегиба функции. Интервалы выпуклости и вогнутости функции., закрепление знаний по производной второго порядка.* Основные вопросы: *Решение задач на выпуклость и вогнутость нахождение функций, предложенных студентами.*
7.	*Полное исследование функции с помощью производной.* Цель: *Схема исследования функции с помощью производной. Построение графика функции.*

	Основные вопросы: *точки максимума и минимума функции, точки перегиба функции, выпуклость и вогнутость функции исследование функции, график функции.*
8.	Тема: *Первообразная функции. Неопределенный интеграл.* Цель: *закрепление знаний о неопределенном интеграле и таблицы интегралов.* Основные вопросы*: Подбор примеров, подготовленных студентами и на хождение первообразной непосредственным интегрированием. Подстановка под знак дифференциала.*

Модуль 2. **(9 недель) Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.**

1..	Тема: *Интегрирование методом замены переменных в неопределенном интеграле.* Цель: *закрепление знаний о замене переменных в неопределенном интеграле* Основные вопросы: *Подбор и разбор примеров, подготовленных студентами. Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменных*
2.	Тема: *Интегрирование «по частям» в неопределенном интеграле.* Цель: *закрепление знаний об интегрировании «по-частям» в неопределенном интеграле* Основные вопросы: *Подбор и разбор примеров, подготовленных студентами. Вычисление неопределенных интегралов интегрированием «по-частям»*
3.	Тема: *Интегрирование дробно-рациональных выражений методом неопределенных коэффициентов.* Цель: *закрепление знаний о методе неопределенных коэффициентов в неопределенном интеграле* Основные вопросы: *Подбор примеров на вычисление неопределенных интегралов методом неопределенных коэффициентов.*
4	Тема: *Интегрирование тригонометрических функций.* Цель: *закрепление знаний об интегрировании тригонометрических функций.* Основные вопросы: *Подбор и разбор примеров, подготовленных студентами на вычисление неопределенных интегралов тригонометрических функций.*
5.	Тема: *Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.* Цель: *закрепление знаний об определенном интеграле, основные свойства определенного интеграла.* Основные вопросы: *Подбор примеров и вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница с использованием свойств определенного интеграла*
6.	Тема: *Площадь криволинейной трапеции.* Цель: *закрепление знаний об определенном интеграле, закрепление знаний по геометрии (площади различных фигур).* Основные вопросы: *Подбор примеров и вычисление площади криволинейной трапеции с помощью определенного интеграла. Различные случаи расположения криволинейной трапеции на плоскости.*
7.	Тема: *Интегрирование определенного интеграла методом замены переменных.* Цель: *закрепление знаний о замене переменных в определенном интеграле.*

	Основные вопросы: *Подбор подинтегральных функций, интегрируемых методом замены переменных. Различные случаи обозначений. Вычисление примеров, подготовленных студентами.*
8.	Тема: *Интегрирование определенного интеграла методом интегрирования «по- частям».* Цель: *закрепление знаний по интегрированию методом интегрирования «по –частям» в определенном интеграле.* Основные вопросы: *Подбор подинтегральных функций, интегрируемых «по - частям» в определенных интегралах. Вычисление примеров, подготовленных студентами.*
9.	Тема: *Метод неопределенных коэффициентов вычисления определенных интегралов* Цель: *закрепление знаний по интегрированию* Основные вопросы: *Вычисление определенных интегралов методом неопределенных коэффициентов. Разбор интегралов, предложенных студентами. Подготовка к экзамену.*

Раздел 4. КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЦЙ

Модуль 1. (8 недель) Производная функции.

№ п/п	*Тема, краткое содержание, ключевые слова*
1.	Тема: *Определение производной функции. Производные элементарных функций. Производная функции, определение. Действия над производными. Основные формулы дифференцирования. Производные элементарных функций – степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических, обратных тригонометрических функций.* Ключевые слова: *производная, дифференцируемость, элементарная функция.*
2.	Тема: *Производная сложной функции.* *Сложная функция и ее производная. Основные формулы дифференцирования сложных функций – степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических, обратных тригонометрических функций.* Ключевые слова: *производная, дифференцируемость, сложная функция.*
3.	Тема: *Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.* *Неопределенности. Использование производной по правилу Лопиталя для раскрытия неопределенностей вида* ∞ / ∞, $0 / 0$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$. Ключевые слова: *функция, неопределенность, правило Лопиталя.*
4.	*Понятие дифференциала функции. Использование производной для приближенного вычисления значения функции.* *Определение дифференциала функции. Дифференциал аргумента. Повторение. Подготовка к модульной контрольной работе. Приближенное вычисление значений функции. Использование производной для приближенного вычисления значения функции* Ключевые слова: *функция, дифференциал функции, дифференциал аргумента, приближенное вычисление.*
5.	*Оптимизация функций.* *Критические точки. Интервалы возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции – точки максимума и минимума функции. Постановки*

	оптимизационных задач. Приближенное и точное решение оптимизационных задач. Ключевые слова: *критическая точка, возрастание и убывание функции, экстремум функции, оптимизация.*
6.	*Тема: Производная второго порядка.* *Вторая производная функции. Точки перегиба функции. Интервалы выпуклости и вогнутости функции.*, *закрепление знаний по производной второго порядка.* Ключевые слова: *выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба, производная второго порядка*
7.	*Тема: Полное исследование функции с помощью производной.* *Возрастание и убывание функции, точки экстремума функции,, вторая производная,. точки перегиба функции, интервалы выпуклости и вогнутости функции. Схема исследования функции с помощью производной. Построение графика функции.* Ключевые слова: *экстремум функции точки перегиба функции, выпуклость и вогнутость функции, исследование функции, график функции.*
8.	Тема: *Первообразная функции. Неопределенный интеграл.* *Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Основные табличные интегралы.* Ключевые слова: *первообразная функции, интеграл, подинтегральное выражение, подинтегральная функция, постоянная интегрирования*

Модуль 2 (9 недель) Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.

№ п/п	Тема, краткое содержание, ключевые слова
1.	Тема: *Интегрирование методом замены переменных в неопределенном интеграле.* *Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменных в неопределенном интеграле. Различные виды замены переменных* Ключевые слова: *первообразная, неопределенный интеграл, подинтегральная функция, подинтегральное выражение, постоянная интегрирования.*
2.	Тема: *Интегрирование «по частям» в неопределенном интеграле.* *Вычисление неопределенных интегралов интегрированием «по-частям» в неопределенном интеграле. . Различные случаи обозначений* Ключевые слова: *первообразная, неопределенный интеграл, подинтегральная функция, подинтегральное выражение, постоянная интегрирования.*
3..	Тема: *Интегрирование дробно-рациональных выражений методом неопределенных коэффициентов.* *Вычисление неопределенных интегралов методом неопределенных коэффициентов. Различные случаи знака дискриминанта.* Ключевые слова: *рациональные дроби, интегрирование.*
4.	Тема: *Интегрирование тригонометрических функций в неопределенном интеграле.* *Вычисление тригонометрических функций в неопределенном интеграле.* Цель::*тригонометрические функции, интегрирование, первообразная вычисление неопределенных интегралов тригонометрических функций.*
5..	Тема*: Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница*.

	Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Ключевые слова: *определенный интеграл, интегральная сумма, криволинейная трапеция, площадь.*
6.	Тема*: Площадь криволинейной трапеции.* *Геометрический смысл определенного интеграла. Криволинейная трапеция. Различные случаи нахождения площади криволинейной трапеции.* Ключевые слова: *определенный интеграл, интегральная сумма, криволинейная трапеция, площадь.*
7.	Тема: *Интегрирование определенного интеграла методом замены переменных.* *Вычисление заменой переменной в определенном интеграле. Различные случаи обозначений*. Ключевые слова: *интеграл, определенный интеграл, пределы интегрирования, первообраная, интегрирование.*
8.	Тема: *Интегрирование определенного интеграла «по – частям».* *Интегрирование «по-частям» в определенном интеграле. Различные случаи обозначений.* Ключевые слова: *интеграл, определенный интеграл, пределы интегрирования, интегрирование.*
9.	*Интегрирование определенного интеграла методом неопределенных коэффициентов. Подготовка к экзамену.* *Интегрирование методом неопределенных коэффициентов в определенном интеграле*. Ключевые слова: *рациональные дроби, интеграл, неопределенные коэффициенты, квадратное уравнение.*

Раздел 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

При работе с настоящим учебно-методическим комплексом следует обратить внимание на последовательность изложения и связь теоретического материала с практическим. Основные понятия, определения, теоремы, формулы, примеры необходимо разбирать по мере возрастания сложности.

№ п/п	***Наименование раздела***	***Виды учебной работы***	***Формируемые компетенции (указывается код компетенции)***	***Информационные и образовательные технологии***
1	2	3	4	5
		Лекция 1	*ОК-1, ОК-2, ПК-2*	*Определение производной функции. Производные элементарных функций.*
		Семинар 1	*ОК-1,ПК-4*	*Производные элементарных функций.*
		Самостоятельная работа	*ОК-1, ПК-5, ПК-2*	

Модуль № 1	Производная функции	*Лекция 2*	*ОК-1, ОК-2, ПК-2*	*Производная сложной функции.*
		Семинар 2	*ОК-1,ПК-4*	*Производная сложной функции.*
		Самостоятельная работа		
		Лекция 3	*ОК-4, ПК-3*	*Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.*
		Семинар 3	*ОК-4, ОК-5, ПК-2*	*Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.*
		Самостоятельная работа	*ОК-4, ОК-5*	
		Лекция 4	*ПК-4, ПК-3*	*Понятие дифференциала функции*
		Семинар 4		*Понятие дифференциала функции*
		Самостоятельная работа	*ОК-4, ОК-5*	
		Лекция 5	*ОК-4, ПК-3*	*Оптимизация функции*
		Семинар 5	*ОК-4, ОК-5, ПК-2*	*Интервалы возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции*
		Самостоятельная работа	*ОК-4, ОК-5*	
		Лекция 6	*ОК-4, ПК-3*	*Производная второго порядка.*
		Семинар 6	*ОК-4, ОК-5, ПК-2*	*Интервалы выпуклости и вогнутости функции., закрепление знаний по производной второго порядка.*
		Самостоятельная работа	*ОК-4, ОК-5*	
		Лекция 7	*ОК-4, ПК-3*	*Полное исследование функции с помощью производной*
		Семинар 7	*ОК-4, ОК-5, ПК-2*	*Полное исследование функции с помощью производной*
		Самостоятельная работа		
		Лекция 8	*ОК-4, ПК-3*	*Первообразная функции. Неопределенный интеграл.*
		Семинар 8	*ОК-4, ОК-5, ПК-2*	*Неопределенный интеграл*

		Самостоятельная работа		
Модуль № 2	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.	*Лекция 1*	*ПК-3, ОК-12*	*Интегрирование методом замены переменных в неопределенном интеграле.*
		Семинар 1	*ПК-1, ПК-2*	*Метод замены переменных*
		Самостоятельная работа		
		Лекция 2		*Интегрирование «по-частям» в неопределенном интеграле.*
		Семинар 2	*ПК-1, ПК-2*	*Интегрирование «по-частям»*
		Самостоятельная работа	*ОПК-3,*	
		Лекция 3	*ПК-4,*	*Интегрирование дробно-рациональных выражений методом неопределенных коэффициентов.*
		Семинар 3	*ОК-13, ОК-14*	*Метод неопределенных коэффициентов*
		Самостоятельная работа	*ОК-8*	
		Лекция 4	*ОК-2, ОПК-1*	*Интегрирование тригонометрических функций.*
		Семинар 4	*ОК-12, ОК-13*	*Интегрирование тригонометрических функций.*
		Самостоятельная работа	*ОК-8*	
		Лекция 5	*ОК-12, ОК-13*	*Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница*
		Семинар 5	*ПК-3*	*Вычисление определенного интеграла.*
		Самостоятельная работа	*ОК-8*	

		Лекция 6	*ПК-3, ОК-12*	*Площадь криволинейной трапеции.*
		Семинар 6	*ОК-14, ПК-2*	*Площадь криволинейной трапеции.*
		Самостоятельная работа	*ОК-8, ОК-10*	
		Лекция 7	*ОК-10, ПК-2, ОК-12*	*Интегрирование определенного интеграла методом замены переменных.*
		Семинар 7	*ОК-10, ОК-12*	*Интегрирование методом замены переменных*
		Самостоятельная работа	*ОК-8*	
		Лекция 8	*ОК-10, ПК-2*	*Интегрирование определенного интеграла методом интегрирования «по-частям».*
		Семинар 8	*ПК-2, ОК-13*	*Интегрирование «по-частям»*
		Самостоятельная работа	*ОК-10, ПК-2*	
		Лекция 9	*ОК-10, ОК-2*	*Метод неопределенных коэффициентов вычисления определенных интегралов*
		Семинар 9	*ПК-2, ОК-13*	*Метод неопределенных коэффициентов*
		Самостоятельная работа	*ОК-10, ПК-2*	

Рекомендации по изучению отдельных тем дисциплины

Модуль первый: Производная функции

При подготовке к первому модулю студенту необходимо знать таблицу производных от элементарных и сложных функций, уметь раскрывать неопределенности вида ∞ / ∞, $0 / 0$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$. по правилу Лопиталя с помощью производной. Уметь использовать производную для приближенного вычисления, для оптимизации функции и полного исследовангия функции.

***Модуль второй*:** Неопределенный интеграл.. Определенный интеграл

При подготовке к второму модулю студенту необходимо знать таблицу и уметь использовать свойства неопределенного интеграла при решении примеров.Студент должен знать и уметь вычислять неопределенные интегралы методом замены переменных, методом интегрирования

“по-частям”, уметь интегрировать тригонометрические функции, знать как интегрировать дробно-рациональные выражения методом неопределенных коэффициентов. Необходимо уметь использовать свойства определенного интеграла при решении примеров.Студент должен уметь вычислять площадь криволинейной трапеции , а также вычислять определенные интегралы методом замены переменных, методом интегрирования “по-частям”, вычислять интегриралы от дробно-рациональных функций для различных случаев знака дискриминанта

РАЗДЕЛ 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЕЙ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)

Фонд оценочных средств для (ФОС) – это контрольно-измерительные материалы (КИМ) для оценивания знаний, умений: контрольно-оценочные средства (КОС) для оценивания степени сформированности компетенций. Для понимания содержательной разницы сравним выделенные составляющие ФОС.

Характеристики	КИМ	КОС
Объект измерения	Знания, умения	Компетенции
Достижения обучающихся	Измеряют	Дают качественную оценку
Форма оценивания	Оценивание в баллах (100 бальная система)	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
Вид контроля по этапам обучения	Промежуточная аттестация, текущая, итоговая	Аттестация по профессиональному модулю. Экзамен квалификационый
Функции	Мотивация, корректировка, стимулирование, оценка, контроль	Контроль и оценка
Разработка/утверждение	Преподаватель Зав.кафедрой	Ректор Зав.кафедрой
Формы, методы контроля	Заполнение раздела рабочей программы	Заполнение раздела рабочей программы профессионального модуля (ПМ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представляется в виде таблицы:

№ п/п	**Контролируемые разделы дисциплины (модулей)**	**Код контролируемой компетенции (компетенций)**	**Наименование оценочного средства**
1	Производная функции/	ОК-1, ПК-1, ОК-10	Оценка анализа, умение навыка

			студента решением письменной модульной работы или тестовым контролем
2	Неопределенный интеграл/ Определенный интеграл	ОК-2, ОК-10, ПК-2	Контроль усвоения учебного материала тестированием или проведением письменной контрольной работы

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методические материалы составляют систему текущего, рубежного и итогового (экзамена) контролей освоения дисциплины (модулей), закрепляют виды и формы текущего, рубежного и итогового контролей знаний, сроки проведения, а также его сроки и формы проведения (устный экзамен, письменный экзамен и т.п.). В системе контроля указывается процедура оценивания результатов обучения, при использовании балльно-рейтинговой системы приводится таблица с баллами и требованиями к пороговым значениям достижений по видам деятельности обучающихся; показывается механизм получения оценки (из чего складывается оценка по дисциплине (модулю).

Например: (если 2 кредита)

Текущий контроль *осуществляется в виде опроса, участие в дискуссии на семинаре, выполнение самостоятельной работы и других видов работ, указанных в УМК, а также посещаемости студентов занятий - оценивается до 80 баллов.*

Рубежный контроль *(сдача модулей) проводится преподавателем и представляет собой письменный контроль, либо компьютерное тестирование знаний по теоретическому и практическому материалу. Контрольные вопросы рубежного контроля включают полный объём материала части дисциплины (модулей), позволяющий оценить знания, обучающихся по изученному материалу и соответствовать УМК дисциплины, которое оценивается до 20 баллов.*

Итоговый контроль *(экзамен) знаний принимается по экзаменационным билетам, включающий теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 20 баллов.*

Форма контроля	*Срок отчетности*	*Макс. количество баллов*	
		За одну работу	*Всего*
Текущий контроль: *- опрос*	*1, 2, 3, 4 недели*	*10 баллов*	*До 40 баллов*

- участие в дискуссии на семинаре	*3, 4, 5, 6, 7 недели*	*6 баллов*	*До 30 баллов*
- посещаемость	*1,2,3,4,5,6,7,8 недель*	*0,2*	*10 баллов*
Рубежный контроль: (сдача модуля)	*8 неделя*	*100%×0,2=20 баллов*	
Итого за I модуль			*До 100 баллов*

Форма контроля	*Срок отчетности*	*Макс. количество баллов*	
		За одну работу	*Всего*
Текущий контроль:			
- опрос	*9, 10, 11, 12 недели*	*10 баллов*	*До 40 баллов*
- участие в дискуссии на семинаре	*13, 14, 15, 16, 17 недели*	*6 баллов*	*До 30 баллов*
- посещаемость	*9,10,11,12,13,14,15,16, 17 недели*	*0,2*	*10 баллов*
Рубежный контроль: (сдача модуля)	*16 неделя*	*100%×0,2=20 баллов*	
Итого за II модуль			*До 100 баллов*
***Итоговый контроль** (экзамен)*	*Сессия*	*ИК = Бср × 0,8+Бэкз × 0,2*	

Экзаменатор выставляет по результатам балльной системы в семестре экзаменационную оценку без сдачи экзамена, набравшим суммарное количество баллов, достаточное для выставления оценки от 55 и выше баллов – автоматически (при согласии обучающегося).

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

Рейтинговая оценка (баллов)	Оценка экзамена
От 0 - до 54	неудовлетворительно
от 55 - до 69 включительно	удовлетворительно
от 70 – до 84 включительно	хорошо
от 85 – до 100	отлично

6.3.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (На усмотрение ППС)

Например:

Текущий контроль (0 - 80 баллов)

При оценивании посещаемости, опроса и участия в дискуссии на семинаре учитываются:

- посещаемость (… баллов)

- степень раскрытия содержания материала (… баллов);

- изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала (… баллов);

- знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков (… баллов).

Рубежный контроль (0 – 20 баллов)

При оценивании контрольной работы учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – … баллов;

- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны) – … баллов;

- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность - … баллов.

Итоговый контроль (экзаменационная сессия) - ИК = Бср × 0,8+Бэкз × 0,2

При проведении итогового контроля обучающийся должен ответить на 3 вопроса (два вопроса теоретического характера и один вопрос практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (… балла);

- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (… баллов);

- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (… баллов);

- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (… баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 20% правильного решения (… балла);

- ответ содержит 21-89 % правильного решения (… баллов);

- ответ содержит 90% и более правильного решения (… баллов).

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Раздел УМК включает образцы оценочных средств, примерные перечни вопросов и заданий в соответствии со структурой дисциплины и системой контроля.

Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При оценивании знаний студентов учитываются результаты:

- выполнение домашних заданий;
- активность работы на лекциях;
- активность работы на практических занятиях;
- защита рефератов;
- Выполнение модульных работ.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

Контрольные вопросы к модулю № 1:

- Производная элементарной функции
- Производная сложной функции
- Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя
- Понятие дифференциала функции
- Оптимизация функций
- Производная второго порядка.
- Критические точки
- Экстремум функции
- Точки перегиба
- Выпуклость и вогнутость функции
- Исследование функции с помощью производной
- Первообразная. Неопределенный интеграл.
- Неопределенный интеграл
- Основные свойства неопределенного интеграла
- Основные табличные интегралы

Контрольные вопросы к модулю № 2:

- Неопределенный интеграл
- Основные свойства неопределенного интеграла
- Интегрирование методом замены переменных. в неопределенном интеграле
- Интегрирование методом и “по-частям” в неопределенном интеграле
- Метод неопределенных коэффициентов в неопределенном интеграле
- Основные свойства неопределенного интеграла
- Основные табличные интегралы
- Метод неопределенных коэффициентов
- Формула Ньютона-Лейбница
- Основные свойства определенного интеграла
- Площадь криволинейной трапеции
- Интегрирование методом замены переменных в определенном интеграле
- Интегрирование «по-частям» в определенном интеграле
- Метод неопределенных коэффициентов в определенном интеграле

МОДУЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ МОЖНО ЗАДАВАТЬ В ВИДЕ :

I. Письменного модульного задания:

Модульные задания по « Математике», II семестр

Во всех заданиях F = «количеству букв в фамилии студента»
N =«количеству букв в имени студента

Модуль 1

1. Найти производную функции $y = (Nx - 3x^3 + 4x^3)(e^x + Fx)$
2. Найти интервалы возрастания и убывания функции
   $y = \frac{x^3}{3} - \frac{(2+N)x^2}{2} + 2Nx$
3. Найти предел функции по правилу Лопиталя $\lim\limits_{x \to N} \frac{x^2-(F+N)x+FN}{x^2-(2+N)x+2N}$
4. Найти выпуклость и вогнутость функции $y = \frac{x^4}{12} - (F-N)x^3 + Nx + F$
5. Вычислить интеграл: $\int (5x^{F-2} - (N+3)x^N + F\ lnNx - N^{(F-4)x} + \cos Fx)dx$

Модуль 2

1. Вычислить интеграл методом замены переменных: $\int \frac{2x^{2F-1}+3x^2}{(x^{2F}-Fx^3+(F-N))^N} dx$
2. Вычислить интеграл методом неопределенных коэффициентов: $\int \frac{(4-Nx)dx}{x^2-(3+F)x+3F}$
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной прямыми $y = (N-2)x,\ y = 0, x = 0,$ $x = 4$
4. Вычислить интеграл интегрированием по частям: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (Nx - F)\sin(F-N)xdx$

II. Итоговый контроль в виде экзамена

УЧЕБНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС
МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА
Кафедра *ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН*

Направление: ЭКОНОМИКА, дисциплина МАТЕМАТИКА
Семестр I, ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Возрастание и убывание функции. Критические точки.
2. Вычислить интеграл методом замены переменных: $\int_{-1}^{2} \frac{2x^{2N-1}+3x^2}{x^{2N}+Nx^3-FN} dx$
3. Решить линейное однородное ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами: $y'' - (N+F)y' + NFy = 0$, при y(0) = 4, $y'(0) = F - N$

Составитель _____ст.преп. Джаналиева Т.Р.
Зав.кафедрой _____ к.пед.н. Басина О.Н.

. _____

III. В виде письменного тестирования:

Традиционно тестовая система используется для текущего или промежуточного контроля знаний студентов и обычно по математике имеет форму задания с выбором одного правильного ответа и указанием «обведите кружком правильный ответ».

Правильные ответы в тестах отмечены знаком « ! »

МОДУЛЬ 1.

Тест по дисциплине « _М**атанализ**_» модуль _**1**___

1. **Найти производную функции** $y = \frac{e^x}{sinx+cosx}$
   a. $y' = \frac{2e^x sinx}{(sinx+cosx)^2}$!
   b. $y' = \frac{2e^x sinx - cosx}{(sinx+cosx)^2}$
   c. $y' = \frac{2e^x sinx + cos3x}{(sinx+cosx)^2}$

2. ***Производная произведения двух функций U и V вычисляется по формуле***
   a. $U'V + U\,V'$!
   b. $U^/ + V^/$
   c. $\frac{U^/ V - U\,V^/}{V^2}$

3. ***Вычислить предел функции по правилу Лопиталя*** $\lim\limits_{x \to 2} \frac{x^2-5x+6}{x^2-4}$
   a. – 1 / 4 !
   b. 1 / 4
   c. 1 / 2

4. ***Определить промежутки возрастания функции*** $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 3$
   a. $-1 \le x \le 3$!
   b. $x \in (-\infty, -1) \cup (3, \infty)$
   c. $1 \le x \le 3$

5. ***Найти точки перегиба функции*** $y = 2x^3 - 3x^2 - 7$
   a. x = 0 !
   b. x = 3 и x = 1

c. x = 1 и x= − 1

6. ***Найти промежутки выпуклости функции*** $y = x^3 - 12x^2 + 36x - 4$
   a. $x \in (4, \infty)$!
   b. $x \in (-\infty, 4)$
   c. $x \in (-\infty, -1) \cup (8, \infty)$

Тест по дисциплине « _ **Матанализ**_» модуль _**2**___

1. ***При каком условии для функции f(x)существует первообразная на интервале (a, b)?***
   a. f(x) непрерывна на (a,b) !
   b. f(x) не определена на (a, b)
   c. f(x) выпукла на (a, b)

1. ***Закончите формулировку определения: «Выражение F(x)+C (C- произвольная постоянная) называется неопределенным интегралом от функции f(x), если…»***
   a. $F'(x) = f(x)$!
   b. $F(x) = f(x)$
   c. $F'(x) = f'(x)$

2. ***Какова формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла?***
   a. $\int udv = uv - \int vdu$!
   b. $\int d(uv) = uv - \int vdu$
   c. $\int udv = u + v + \int vdu$

3. ***Вычислить*** $\int (e^x + 2x - \sin x)dx$
   a) $e^x + x^2 - \cos x + c$!
   b) $e^x + 2x^2 - \sin x + c$;
   c) $e^x + x^2$

4. ***Вычислить площадь фигуры, ограниченной прямыми*** $x - y + 2 = 0$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 6$.
   a) 7,5 !
   b) 9 ;
   c) 6,9

5. ***Вычислить*** $\int_0^{\pi/4} \sin 4x\, dx$
   a. ¼ !
   b. π/2
   c. 0

IV: ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Определение производной функции. Производные элементарных функций.
2. Производная сложной функции.
3. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
4. Понятие дифференциала функции.
5. Промежутки возрастания и убывания функции.
6. Оптимизация функций. Экстремум функции.
7. Наименьшее и наибольшее значение на промежутке.
8. Вторая производная функции
9. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
10. Исследование функции с помощью производной.
11. Применение производной в экономике.
12. Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
13. Основные формулы интегрирования. .
14. Основные свойства неопределенного интеграла.
15. Интегрирование методом замены переменных в неопределенном интеграле
16. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле
17. Интегрирование дробно-рациональных выражений методом неопределенных коэффициентов.
18. Интегрирование тригонометрических функций в неопределенном интеграле
19. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Основные свойства определенного интеграла..
21. Площадь криволинейной трапеции
22. Применение интегралов в экономике
23. Интегрирование определенного интеграла методом замены переменных
24. Интегрирование определенного интеграла «по- частям».
25. Интегрирование методом неопределенных коэффициентов в определенном интеграле
26. Приближенное вычисление определенных интегралов

Раздел 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении занятий можно использовать один из следующих методов изучения дисциплины;
Индуктивный (проблемный) метод – изложение примеров (по исходным данным, случайно составленных студентами), а потом – предложение (сильным студентом) сформулировать общее правило (на лекциях).
Дедуктивный метод – доказательство теорем и вывод следствий из них
Интерактивный метод - предложение студентам сделать необходимые выкладки и обсуждение отдельных результатов (сильных студентов) со всеми студентами (на семинарских занятиях).

7.1 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа, в 2-х томах, любое издание.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры, любое издание.
3. Туганбаев У.М., М.М. Высшая математика, Бишкек, 2015.
4. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник, -М.: НИЦ ИНФРА, 2015
5. Демидович Б.П. Сборник задач упражнений по математическому анализу. Учебное пособие для вузов. – М.-2005
6. Высшая математика для экономистов (Под ред. проф. Н. Ш. Кремера.) М. «Банки и биржи », изд. «ЮНИТИ», 1999.
7. Туганбаев А.А. Линейная алгебра.: учебники и учебные пособия.- М.:Флинта, 2017.
8. Красс М. С. Математика для экономических специальностей.- М.: ИНФРА, 2003.
9. Общий курс высшей математик для экономистов: Учебник / Под ред. В.И. Ермакова. – М., 2003.
10. Сборник задач по высшей математике для экономистов./ Под ред. В. И. Ермакова. – М.: ИНФРА, 2005.
11. Карасев А. И., Аксютина З.М., Савельева Т. И. Курс высшей математики для экономических вузов. – М., 1982. Ч. 1 и 2.
12. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа. М. Наука, 1979.
13. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М. Наука, 1980.
14. Писменный Д. Конспект лекций по высшей математике. М. АЙРИС ПРЕСС, 2004, Часть 1 и 2.
15. Панков П.С., Табылды кызы Ж. Проверка правильности решения математических задач и быстрое выполнение тестовых заданий. – Бишкек: изд. МУК, 2002 (рекомендовано к использованию МОиК КР).

Дополнительная:

1. Колесников А. Н. Краткий курс математики для экономистов. – М., 1997
2. Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, 1985

3. Солодовников А. С. и др. Математика в экономике.- М.: Наука, 1987.
4. Высшая математика. Общий курс./Под ред. А. И. Яблонского – Минск. В. ш. 1993.
5. Кузнецов Л. А. Сборник задач по высшей математике. М., 1983.
6. В.И. Ильин, Э.Г. Позняк. Основы математического анализа. М., Наука, 1982, ч.1, 2.
7. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике, любое издание.

Информационное обеспечение:

1. Трансляторы для универсальных алгоритмических языков (бейсик, паскаль, си);
2. Борякова И., Мальковская С. Компьютерная программа "Комплекс настраиваемых задач по математике"/ научный руководитель Джаналиева Ж.Р. – Бишкек, 2001.

7.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)

1) http;kyrlibnet.kg/ru/ec
2) http //www.:biblioteka.kg/
3) https:www.iprobookshop.ru
4) http://ilim.box/
5) https://www.who.int/hinari/en/
6) https://searchthnet.com/
7) https://www.cambridge.org/core
8) https://library.iuk.kg/ru/
9) Biblioteka.kg
10) mathminsk.com/literature.aspx
11) vladdelphisite.narod.ru/analiz/matematicheskiy_analiz.htm
12) www.knigafund.ru/tags/664
13) www.knigafund.ru/tags/664
14) https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2015/12/02/10-poleznyx-knig-dlya-studentov/
15) www.knigograd.com.ua/index.php?dispatch=categories.view&category_id=215

Раздел 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов должна способствовать укреплению и углублению знаний студен6тов, формированию творческого отношения к изучаемому предмету, дополнительному приобретению навыков решения задач.

Самостоятельная работа студентов включает:

- выполнение домашних заданий. При проведении практических занятий студентам даются на каждом занятии задания, состоящие из 5-10 задач, которые они должны выполнить во

внеаудиторное время с последующим предоставлением для проверки и собеседованием во время индивидуальных занятий, в случае неполного или неверного их решения.

- В активной работе на лекциях и практических занятиях. В ходе практических занятий студенты не только самостоятельно выполняют задание преподавателя. Студенты вспоминают формулы, свойства из пройденных ранее тем и применяют полученные ранее знания для правильного выполнения задания.
- В выполнении контрольных (модульных) работ. Студенты самостоятельно должны выполнить контрольные работы из пройденных ранее тем.

8.1. Планы семинарских занятий. Методические указания по организации и проведению.

Модуль 1. (8 недель) Производная функции.

1.	Тема: *Определение производной функции. Производные элементарных функций.* Цель: *закрепление знаний по нахождению производных элементарных функций: логарифмических, показательных, тригонометрических, обратных тригонометрических функций.* Основные вопросы: *Решение задач на нахождение производной элементарных функций. Производная умножения и деления двух функций, предложенных студентами.*
2.	Тема: *Производная сложной функции.* Цель: *закрепление знаний по нахождению производных сложной функции* Основные вопросы: *Решение задач на нахождение производной сложных функций. Производная умножения и деления двух функций, предложенных студентами.*
3.	Тема: *Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.* Цель: *закрепление знаний по раскрытию неопределенностей вида* $(\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty})$ Основные вопросы: *Решение задач по раскрытию неопределенностей по правилу Лопиталя с помощью производной.*
4.	Тема: *Понятие дифференциала функции.* Цель: *закрепление знаний по дифференциалу функции, вычисление приближенного значения функции.* Основные вопросы: *Решение задач на нахождение дифференциала функций, предложенных студентами.*
5.	Тема: *Оптимизация функции.* Цель: *Критические точки. Интервалы возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции – точки максимума и минимума функции. Постановки оптимизационных задач. Приближенное и точное решение оптимизационных задач.* Основные вопросы:: *критические точки, возрастание и убывание функции, экстремум функции, оптимизация функции.*
6.	*Тема: Производная второго порядка.* Цель: *Вторая производная функции. Точки перегиба функции. Интервалы выпуклости и вогнутости функции., закрепление знаний по производной второго порядка.* Основные вопросы: *Решение задач на выпуклость и вогнутость нахождение функций, предложенных студентами.*
7.	*Полное исследование функции с помощью производной.*

	Цель: *Схема исследования функции с помощью производной. Построение графика функции.* Основные вопросы: *точки максимума и минимума функции, точки перегиба функции, выпуклость и вогнутость функции исследование функции, график функции.*
8.	Тема: *Первообразная функции. Неопределенный интеграл.* Цель: *закрепление знаний о неопределенном интеграле и таблицы интегралов.* Основные вопросы*: Подбор примеров, подготовленных студентами и на хождение первообразной непосредственным интегрированием. Подстановка под знак дифференциала.*

Модуль 2. **(9 недель) Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.**

1..	Тема: *Интегрирование методом замены переменных в неопределенном интеграле.* Цель: *закрепление знаний о замене переменных в неопределенном интеграле* Основные вопросы: *Подбор и разбор примеров, подготовленных студентами. Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменных*
2.	Тема: *Интегрирование «по частям» в неопределенном интеграле.* Цель: *закрепление знаний об интегрировании «по-частям» в неопределенном интеграле* Основные вопросы: *Подбор и разбор примеров, подготовленных студентами. Вычисление неопределенных интегралов интегрированием «по-частям»*
3.	Тема: *Интегрирование дробно-рациональных выражений методом неопределенных коэффициентов.* Цель: *закрепление знаний о методе неопределенных коэффициентов в неопределенном интеграле* Основные вопросы: *Подбор примеров на вычисление неопределенных интегралов методом неопределенных коэффициентов.*
4	Тема: *Интегрирование тригонометрических функций.* Цель: *закрепление знаний об интегрировании тригонометрических функций.* Основные вопросы: *Подбор и разбор примеров, подготовленных студентами на вычисление неопределенных интегралов тригонометрических функций.*
5.	Тема: *Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.* Цель: *закрепление знаний об определенном интеграле, основные свойства определенного интеграла.* Основные вопросы: *Подбор примеров и вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница с использованием свойств определенного интеграла*
6.	Тема: *Площадь криволинейной трапеции.* Цель: *закрепление знаний об определенном интеграле, закрепление знаний по геометрии (площади различных фигур).* Основные вопросы: *Подбор примеров и вычисление площади криволинейной трапеции с помощью определенного интеграла. Различные случаи расположения криволинейной трапеции на плоскости.*
7.	Тема: *Интегрирование определенного интеграла методом замены переменных.* Цель: *закрепление знаний о замене переменных в определенном интеграле.*

	Основные вопросы: *Подбор подинтегральных функций, интегрируемых методом замены переменных. Различные случаи обозначений. Вычисление примеров, подгоговленных студентами.*
8.	Тема: *Интегрирование определенного интеграла методом интегрирования «по- частям».* Цель: *закрепление знаний по интегрированию методом интегрирования «по –частям» в определенном интеграле.* Основные вопросы: *Подбор подинтегральных функций, интегрируемых «по - частям» в определенных интегралах. Вычисление примеров, подгоговленных студентами.*
9.	Тема: *Метод неопределенных коэффициентов вычисления определенных интегралов* Цель: *закрепление знаний по интегрированию* Основные вопросы: *Вычисление определенных интегралов методом неопределенных коэффициентов. Разбор интегралов, предложенных студентами. Подготовка к экзамену.*

Методические рекомендации по сдаче модулей

Все модульные работы письменные.

Модуль первый: Производная функции .

При подготовке к первому модулю студенту необходимо знать таблицу производных от элементарных и сложных функций, уметь раскрывать неопределенности вида ∞ / ∞, $0 / 0$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$. по правилу Лопиталя с помощью производной. Уметь использовать производную для приближенного вычисления, для оптимизации функции и полного исследовангия функции. Также студенту необходимо знать таблицу и уметь использовать свойства неопределенного интеграла при решении примеров

***Модуль второй*:** Неопределенный интеграл. Определенный интеграл

При подготовке к второму модулю студент должен знать и уметь вычислять неопределенные интегралы методом замены переменных, методом интегрирования “по-частям”, уметь интегрировать тригонометрические функции, знать как интегрировать дробно-рациональные выражения методом неопределенных коэффициентов. А ткже студенту необходимо уметь использовать свойства определенного интеграла при решении примеров.Студент должен уметь вычислять площадь криволинейной трапеции , а также вычислять определенные интегралы методом замены переменных, методом интегрирования “по-частям”, вычислять интегриралы от дробно-рациональных функций для различных случаев знака дискриминанта.

ВНИМАНИЕ: Прохождение всех видов контроля и выполнения СРСП, СРС является обязательным для всех студентов.

8.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулей)

Рекомендации по подготовке к экзамену

На экзаменах выясняется, прежде всего, уровень усвоения основных теоретических положений программы и владение практическими навыками; способность самостоятельно решать задачи.

При подготовке к экзамену особое внимание следует обратить на следующие моменты:

- Учебный материал рекомендуется повторять по конспекту или учебнику, следует проделать те выкладки, которые имеются в конспекте (учебнике), выписать ы, сделать пометки по неясным вопросам, чтобы не забыть по ним проконсультироваться перед экзаменом.

- Рекомендуется чтение учебника сопровождать разбором типовых задач и примеров; повторить материал, пройденный на практических занятиях.

8.3. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Все модульные работы письменные.

При работе с настоящим учебно-методическим комплексом следует обратить внимание на последовательность изложения и связь теоретического материала с практическим. Основные понятия, определения, теоремы, формулы, примеры необходимо разбирать по мере возрастания сложности.

Рекомендации по изучению отдельных тем дисциплины

МОДУЛЬ 1.

При изучении **темы 1** особое внимание следует обратить на уяснение понятия призводной функции, умение находить производные элементарных, тригонометрических, показательных функций;

При изучении **темы 2** особое внимание следует обратить на уяснение понятия производной сложной функции, умение находить производные сложных, тригонометрических, показательных, сложных функций;

При изучении **темы 3** особое следует обратить внимание на раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя различными способами в зависимости от вида неопределенности,

При изучении **темы 4** особое внимание следует обратить на понятие дифференциала, использование производной для приближенных вычислений.

При изучении **темы 5** особое внимание следует обратить на интервалы возрастания и убывание функции; критические точки, умение вычислять значения функции в критических точках, находить наибольшее и наименьшее значение на промежутке.

При изучении **темы 6** особое внимание следует обратить на определение второй производной, точки перегиба, выпуклость и вогнутость функции и провести полное исследование функции с помощью производной.

При изучении **темы 7** особое внимание следует обратить на знание оптимизации данной функции, на знание , выпуклости и вогнутости функции и провести полное исследование функции с помощью производной, а также построение графика данной функции.

При изучении **темы 8** особое внимание следует обратить на понятие первообразной, свойства определенных интегралов, на умение вычислить неопределенный интеграл с помощью таблицы интегралов.

МОДУЛЬ 2.

При изучении **темы 1** особое внимание следует обратить на правильность подбора типа подинтегральной функции для вычисления неопределенного интеграла методом замены переменных.

При изучении **темы 2** особое внимание следует обратить на интегрирование «по-частям» для двух дифференцируемых функций с использованием свойства дифференциала.

При изучении **темы 3** особое внимание следует на интегрирование дробно-рациональных выражений методом неопределенных коэффициентов

При изучении **темы 4** особое внимание следует обратить на знание основных тригонометрических формул и умение найти первообразную используя различные методы интегрирования.

При изучении **темы 5** особое внимание следует обратить на понятие первообразной, свойства определенных интегралов, знание формулы Ньютона - Лейбница и их применение для вычисления определенного интеграла,.

При изучении **темы 6** особое внимание следует обратить на вычисление площади криволинейной трапеции. Использовать различные способы вычисления криволинейной трапеции

При изучении **темы 7** особое внимание следует обратить правильность подбора типа подинтегральной функции для вычисления неопределенного интеграла методом замены переменных.

При изучении **темы 8** особое внимание следует обратить на правильность подбора типа подинтегральной функции для вычисления неопределенного интеграла методом интегрирования «по-частям».

При изучении **темы 9** особое внимание следует на интегрирование дробно-рациональных выражений методом неопределенных коэффициентов в определенном интеграле. Подготовка к экзамену. Повторение пройденного материала.

ВНИМАНИЕ: Прохождение всех видов контроля и выполнения СРСП, СРС является обязательным для всех студентов

Р Е Ф Е Р А Т Ы

Важное местов изучении данной дисциплины занимает написание реферата. В соответствии с учебным планов каждый студент должен написать реферат по теме, предложенной в программе курса.

Реферат выполняется с целью проверки знаний студента по наиболее важным аспектам курса. Реферат должен быть написан на высоком научном и техническом уровне. В ходе написания студен должен: внимательно изучить рекомендованную литературу, показать знание основных вопросов темы, пр

Реферат должен отвечать следующим требованиям:

Реферат должен освещать вопросы только заданной темы.

Обьем реферата не должен превышать 10 страниц. Страницы необходимо пронумеровать, а также обязательно оставить поля (3 см) для пометок и замечаний преподавателя, рецензирующего работу. Титульный лист должен нести следующую информацию:

- Название вуза;
- Название дисциплины;
- Тема реферата;
- Ф.И.О. студента;
- Специальность, группа.

В начале реферата приводится перечень вопросов, содержание, в конце – список литературы, которая была изучена студентом при написании работы.

В ходе работы над темой не следует ограничиваться только лишь указанной в методических указаниях литературой. Рекомендуется использовать дополнительные источники (статьи в научных журналах, новые публикации, справочники)

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ для студентов специальности НИТ и ИВТ, II семестр

Во всех заданиях обязательно должны содержаться несколько примеров.

1. Определение производной функции. Производные элементарных функций
2. Производная сложной функции.
3. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
4. Понятие дифференциала функции. Вычисление второй производной функции.
5. Оптимизация функций. Экстремум функции.
6. Использование производной для приближенного исследования.
7. Наименьшее и наибольшее значение на промежутке.
8. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
9. Исследование функции с помощью производной.
10. Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные формулы интегрирования. . Основные свойства неопределенного интеграла.
11. Интегрирование методом замены переменных в неопределенном интеграле
12. Интегрирование « по- частям» в неопределенном интеграле
13. Интегрирование дробно-рациональных выражений методом неопределенных коэффициентов.
14. Взаимосвязь математики и экономики.
15. Интегрирование тригонометрических функций в неопределенном интеграле
16. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла..
17. Площадь криволинейной трапеции
18. Применение интегралов в экономике
19. Интегрирование определенного интеграла методом замены переменных
20. Интегрирование определенного интеграла по частям
21. Интегрирование тригонометрических функций в неопределенном интеграле
22. Приближенное вычисление определенных интегралов

8.4. Иные материалы

Для самостоятельной работы студентам задаются индивидуальные задачи для решения по пройденным темам

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модулей)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, академические или специально оборудованные аудитории и лаборатории, наличие доски и т.д.

РАЗДЕЛ 10. ГЛОССАРИЙ

Знания – это освоенная человеком информация, ставшая его достоянием: она существует объективно, но, будучи обретенная человеком, превращается в одну из основ его духовности, культуры, всей субъектной сущности. Знания формируются в результате целенаправленного подготовленного педагогического процесса, самообразования или жизненного опыта.

Функция (отображение, преобразование) - названия для переменной величины, зависящей от другой (других) переменных величин, а также для самой зависимости.

Оптимизационная задача - задача на поиск «наилучшей» (наименьшей, наибольшей) из имеющихся возможностей.

Обратная оптимизационная задача - по заданному объекту задача на поиск такого показателя (критерия), по которому решение *оптимизационной задачи* будет этим объектом.

Уравнение - общее название для задач типа: по заданной *функции* и заданному значению найти неизвестный объект такой, что функция от него принимает это значение.

Дифференцирование – вычисление *производной* от функции.

Первообразная – функция, у которой данная *производная.*

Определенный интеграл от заданной функции на заданном интервале (неформально) – алгебраическая сумма площадей между графиком функции и, площади ниже оси абсцисс берутся с минусом.

Неопределенный интеграл от заданной функции – совокупность *первообразных* функции.

Дифференциальное уравнение – уравнение, содержащее производные неизвестной функции.

Порядок дифференциального уравнения – наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в дифференциальтное уравнение.

Первообразная данной функции на промежутке – такая функция, производная которой в каждой точке промежутка равна значению данной функции.

Неопределенный интеграл – совокупность всех первообразных данной функции f(x), обозначаемая $\int f(x)dx$

Факт - знание в форме утверждения, достоверность которого строго установлена.

Эксперт - специалист, который за годы обучения и практической деятельности научился эффективно решать задачи, относящиеся к конкретной предметной области.

Дифференциал – главная часть бесконечно малого приращения функции: $dy = y'(x)dx$

Дифференцирование (differentiation) – процесс нахождения производной

Точка максимума (maximum) – точка, в которой функция имеет значение большее, чем в любой другой точке из достаточно малой окрестности

Точка минимума (minimum) – точка, в которой функция имеет значение меньшее, чем в любой другой точке из достаточно малой окрестности.

Точка перегиба (inflection point) − точка, отделяющая выпуклую часть непрерывной кривой от вогнутой.

Точка разрыва (discontinuity) − точка, где функция теряет непрерывность.

Дифференциалом функции называется сумма производных этой функции на приращение соответствующих независимых переменных, т.е. $dz = z'_x\,\Delta x + z'_y\Delta y$

Точка минимума (minimum) – точка, в которой функция имеет значение меньшее, чем в любой другой точке из достаточно малой окрестности

Точка $M(x_0,\ y_0)$ называется *точкой максимума (минимума) функции* $z = f(x,y)$, если существует окрестность точки М, такая, что для всех точек (x,y) из этой окрестности выполняется неравенство $f(x_0,\ y_0) \geq f(x,y)$.

Дифференциальное уравнение – это уравнение, связывающее искомую функцию одной или нескольких переменных, эти переменные и производные различных порядков данной функции.

Дифференциальное уравнение первого порядка называется *неполным*, если функция f явно зависит либо только от x, либо только от y.