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

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

«УТВЕРЖДЕНО»
Ректор НОУ УНПК «МУК»,
к.т.н., доцент Савченко Е.Ю.
_____
« 26 » октября 2020 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Название дисциплины: Математика

Название и код направления подготовки: 530100 Философия,
504200 Социальная работа

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: Очная

Составитель (и): доцент, к.п.н. Джаналиева Ж.Р.

График проведения модулей
1 семестр

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

«РАССМОТРЕНО»
На заседании кафедры
« ЕНД »
НОУ УНПК «МУК»
Протокол № 2
от « 12 » 10 2020 г.
И.о.зав.кафедрой,
Касмалиева Дж.С. _____

На заседании Учебно-методического объединения НОУ УНПК «МУК»
Протокол № 5
от « 15 » октября 2020 г.
Председатель Учебно-методического объединения
Матвеева Т.В. _____

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

Бишкек 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

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	7
2.	СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)		8
3.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		8
4.	КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ		10
5.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		12
6.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЕЙ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)		15
	6.1.	Перечень компетенций, приобретаемых при изучении дисциплины	16
	6.2.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и или опыта деятельности	16
	6.3.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания, описания шкалы оценивания	18
	6.4.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.	19
7.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		23
	7.1.	Список источников и литературы	23
	7.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети (Интернет), необходимой для освоения дисциплины (модулей)	23
8.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИ**ХСЯ**		25
	8.1.	План практических (семинарских) и лабораторных занятий. Методические указания по организации и проведению	25
	8.2.	Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины (модулей)	27
	8.3.	Методические рекомендации по подготовке письменных работ	28
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)		32
10.	ГЛОССАРИЙ		32

1. АННОТАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

1. Пояснительная записка.

Изучение дисциплины «Математика» 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 высшей математики, являются вспомогательным инструментом в руках будущих специалистов – экономистов.

Профессиональный уровень философа или социального работника 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 философа или социального работника изучение высшей математики занимает значительное место и служит фундаментальной базой экономического образования.

Дисциплина “ Математика” предваряет такие дисциплины, как оптимальное планирование, линейное программирование, математические методы и моделирование.

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

Характеристика дисциплины: Любой социальный работник или философ отдает или готовит распоряжения и собирает сведения (получает отчеты), содержащие большой объем количественных и геометрических характеристик различных объектов (вес, объем, площадь, периметр, цена, налоги и другие процентные отчисления с учетом колебаний курсов валют в актах, законах и инструкциях). 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

Обеспечить изложение классических разделов математики (элементы линейной алгебры, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, основы математического анализа, составляющих математическую основу изучения курса.

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 «Математика»:

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 домащних 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 “Математика” направлена на формирование следующих компетенций.

- общенаучные (ОК) (код и содержание);
- инструментальные (ИК) (код и содержание);
- социально-личностные и общекультурные (СЛК);
- профессиональные (ПК) (код и содержание).

В результате освоения дисциплины студенты должны демонстрировать следующие результаты образования:

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). Расширение базы предметных знаний и умений в области математики, сформирование мотивов углубленного изучения математических наук (ОК- 8);

4). Способность научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, умение использовать на практике математические методы в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);

5). Умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-12);

6). 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).

Данная компетенция связана со следующими компетенциями: – способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности (ОК-3); – 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); – способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейшие образовательные маршруты и профессиональную карьеру (ОПК-4).

8). Осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

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). Умение применять основные математические законы в познавательной и профессиональной деятельности.

14). Умение не только самостоятельно накапливать информацию, но и подготавливать и принимать решения на основе коллективного задания, т.е. работать в коллективе.

15). Навыки профессиональной ответственности, способность к самокритике, саморазвитию, повышению своей профессиональной квалификации, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.

16). Способность к непрерывному образованию, к продуктивной, самостоятельной, творческой деятельности.

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-5	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*** основные понятия и основы математической статистики, необходимые для решения экономических задач; ***Уметь*** применять стандартные методы и модели математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы; ***Владеть*** навыками применения современного математического инструментария для решения экономических 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.

<u>Ожидаемые результаты обучения</u>:

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 (6-я неделя) – письменная работа или тесты.
- II модуль (10-я неделя) – письменная работа или тесты.
- III модуль (16-я неделя) – письменная работа или тесты.

ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЗНАНИЙ

Структура дисциплины:

- Лекции в объеме 17 ч.
- Практические занятия в объеме 34 ч.
- Самостоятельная работа студентов с преподавателем в объеме 13 ч.
- Самостоятельная работа студентов в объеме 26 ч.

Раздел СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)

Модуль 1. (5 недель) *Основные математические понятия*

1.	Тема: *логические и первичные понятия; доказательство.* Цель: *закрепление знаний об аксиоматической схеме.* Основные вопросы: *Обсуждение примеров логических и первичных понятий в различных гуманитарных науках.*
2.	Тема: *Теория множеств. Основные структуры на множествах.* Цель: *закрепление знаний о множествах, о различных математических структурах.* Основные вопросы: *Подбор примеров интерпретации в математике, философии, социальной работе. Подбор примеров различных определений «множеств». Подбор примеров полного порядка и частичного порядка, метрики в различных множествах.*
3.	Тема: *Числа, их классификация и использование.* Цель: *повторение знаний о числах и закрепление знаний о мерах.* Основные вопросы: *Решение задач на англо-американские меры, на квадратные и кубические меры в международной системе мер.*
4.	Тема: *Способы задания числовой последовательности* Цель: *закрепление знаний о числовых последовательностях.* Основные вопросы: *Подбор примеров на различные формы задания числовых последовательностей: формульный, рекуррентный, “и т. д.”, графический.*
5.	Тема: Предел *числовой последовательности.*

	Цель: *закрепление знаний о свойствах предела числовых последовательностей.* Основные вопросы: *Подбор примеров на различные виды вычисления предела числовых последовательностей.*

Модуль 2. (6 недель) *Функция и оптимизация*

1.	Тема: *Системы координат на плоскости.* Цель: *закрепление знаний о криволинейной, полярной и прямолинейной (декартовой) системах координат.* Основные вопросы: *Подбор примеров на перевод декартовой системы координат в полярную, и наоборот.*
2.	Тема: П*онятие функции.* Цель: *закрепление знаний о способах задания функции и их представлении.* Основные вопросы: *Подбор примеров на различные способы задания и исследование функций.*
3.	Тема: П*онятие предела функции.* Цель: *закрепление знаний о свойствах предела функции.* Основные вопросы: *Подбор примеров на различные способы задания и и нахождения предела функции.*
4.	Тема: *Производная функции.* Цель: *закрепление знаний по нахождению производной функции.* Основные вопросы: *Таблица производных*. П*риближенные и точные способы решения оптимизационных задач.*
5.	Тема: *Решение оптимизационных задач.* Цель: *закрепление знаний по оптимизации.* Основные вопросы: *Формальные и неформальные постановки оптимизационных задач. Приближенные и точные способы решения оптимизационных задач. Использование производной для непрерывной оптимизации.*
6.	Тема: *Обратная задача оптимизации.* Цель: *закрепление знаний по обратным задачам оптимизации.* Основные вопросы: *Различные критерии выбора лучшего в различных разделах наук. Многокритериальная оптимизация. Решение задач на различное упорядочение одних и тех же жизненных объектов.*

Модуль 3. (6 недель) *Интегралы и теория вероятностей*

1.	Тема: *Интеграл.* Цель: *закрепление знаний о свойствах и таблице интегралов.* Основные вопросы: *методы интегрирования функций*
2.	Тема: *Площадь криволинейной трапеции* Цель: *закрепление знаний по вычислению площади различных фигур.* Основные вопросы: *Вычисление больших сумм. Приближенное вычисление площадей.*
3.	Тема: *Метод замены переменных в неопределенном интеграле.* Цель: *закрепление знаний по вычислению неопределенного интеграла.* Основные вопросы: *Решение задач на интегрирование.*
4.	Тема: *Дифференциальные уравнения* Цель: *закрепление знаний по решению дифференциальных уравнений и постановке задачи Коши.* Основные вопросы: *Решение дифференциальных уравнений.*
5.	Тема: *Решение задач по теории вероятностей.*

	Цель: *закрепление знаний по теории вероятностей.* Основные вопросы: *Решение задач на вычисление вероятностей случайных событий, математического ожидания случайных величин.*
6.	Тема: *Решение задач по статистике.* Цель: *закрепление знаний по основам математической статистики.* Основные вопросы: *Решение задач на первичную обработку статистических данных. Обсуждение возможных причин необоснованности или ошибках в статистических выводах.* *Повторение. Подготовка к экзамену.*

Раздел 4. КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЦЙ

Модуль 1. (5 недель) *Основные математические понятия*

№ п/п	Тема, краткое содержание, ключевые слова
1.	*Проблема доказательства. Интерпретация.* *Проблема доказательства в математике, философии, социальной работе. Аксиоматическая схема Аристотеля-Эвклида. Эвклидова геометрия, как логическая схема и как естественно-научная теория. Примеры логических и первичных понятий в различных гуманитарных науках. Особенности доказательств в алгебре и геометрии. Проблема интерпретации в математике, дипломатии и юриспруденции.* Ключевые слова: *первичное понятие, доказательство, аксиома, аксиоматическая схема, теорема, определение, интерпретация*
2.	*Теория множеств.* *Основные структуры на множествах* *Теория множеств (синоним - "предметная область"). Операции над множествами. Отношения. Подмножества и фактор-множества. Структурные отношения между понятиями в различных в различных гуманитарных науках.* Ключевые слова: *множество, теоретико-множественные операции, отношение, подмножество, фактор-множество, структура, алгебра, упорядоченность, пространство, метрическое пространство, зона.*
3.	*Числа* *Натуральные, целые, рациональные и действительные числа. Формы записи больших и малых чисел. Абсолютные и именованные числа. Англо-американские меры. Международная система мер. Квадратные и кубические меры. преобразования из одних мер в другие.* Ключевые слова: *число, именованное число, эталон, воспроизводимость эталона.*
4.	*Числовые последовательности* *Определение и различные формы задания числовых последовательностей: формульный, рекуррентный, "и т. д.", графический. Свойства последовательностей. Формулы простых и сложных процентов. Исследование и построение числовых последовательностей. Понятие «маржи».* Ключевые слова: *последовательность, рекуррентность, проценты, марж*
5.	*Предел числовой последовательности* *Определение и понятие предела и непрерывности. Свойства предела последовательности. Различные виды задания и решения числовой последовательности.*

	Ключевые слова: *Числовая последовательность, предел,*

Модуль 2. (5 недель) *Функция и оптимизация*

№ п/п	Тема
1.	*Системы координат на плоскости* *Понятие функции. Различные способы задания и исследование функций. Свойства непрерывных вещественнозначных функций. Периодическая зависимость. Пространственный и временной смысл аргумента. Классификация разрывов.* Ключевые слова: *координата, функция, непрерывность.*
2.	*Функция.* *Понятие функции. Различные способы задания функции. Периодическая зависимость. Пространственный и временной смысл аргумента. Построение и исследование графиков функций, заданных различными способами. Чтение графиков и типы графиков. Интерполяция и экстраполяция в математике и жизни.* Ключевые слова: *координата, функция, линейность, интерполяция, экстраполяция, непрерывность.*
3.	П*онятие предела функции.* *Определение и понятие о пределе функции*. Свойства *предела функции. Различные виды задания и решения предела функции.* Ключевые слова: *предел*, функция, предел функции, сопряженное число.
4.	*Производная функции.* *Определение производной. Таблица производных, свойства производных. Сложная функция. Производные от экспоненциальных, степенных, тригонометрических, логарифмических, сложных функций.* Ключевые слова: *Производная, оптимизация, функция.*
5.	*Решение оптимизационных задач.* *Формальные и неформальные постановки оптимизационных задач. Приближенные и точные способы решения оптимизационных задач. Использование производной для непрерывной оптимизации.* *Ключевые слова: Функция, оптимизация, убывание и возрастание функции, максимум и минимум функции.*
6.	*Обратная задача оптимизации.* *Формальные и неформальные постановки обратной оптимизационной задачи. Различные критерии выбора лучшего в различных разделах наук. Многокритериальная оптимизация. Решение задач на различное упорядочение одних и тех же жизненных объектов* *Ключевые слова: Функция, оптимизация, убывание и возрастание функции, максимум и минимум функции*

Модуль 3. (6 недель) *Интегралы и теория вероятностей*

1.	*Интеграл* *Суммирование, усреднение и интегрирование. Определенный и неопределенный интегралы, их свойства, способы вычисления. Идея “интегрального” и “дифференциального” подхода. Понятие о законах сохранения. Примеры задач на суммирование и интегрирование.* Ключевые слова: *Сумма, усреднение, интеграл, определенный интеграл, неопределенный интеграл.*

2.	*Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Вычисление площади криволинейной трапеции, нижняя и верхняя граница интегрирования. Различные виды нахождения площади криволинейной трапеции.* *Ключевые слова: Определенный интеграл, криволинейная трапеция, площадь, функция.*
3.	Тема: *Метод замены переменных в неопределенном интеграле.* Цель: *закрепление знаний по вычислению неопределенного интеграла.* Основные вопросы: *Решение задач на интегрирование.*
4.	*Дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Постановка Коши. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.* *Ключевые слова: дифференциальное уравнение, начальное условие, характеристическое уравнение.*
5.	*Основы теории вероятностей.* *Комбинаторика. Случайное событие, вероятность. Алгебра случайных событий. Вычисление вероятностей. Случайная величина. Математическое ожидание, дисперсия.* Ключевые слова: *Случайное событие, вероятность, случайная величина, математическое ожидание, дисперсия.*
6.	*Основы математической статистики.* *Генеральная совокупность, выборка. Основная задача математической статистики. Причины необоснованных и ошибочных статистических, выводов.* Ключевые слова: *генеральная совокупность, выборка.* *Повторение. Подготовка к экзамену.*

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*
1.	Основные математические понятия	*Лекция 1*	*ОК-1, ОК-2, ПК-2*	*Проблема доказательства. Интерпретация*
		Семинар 1	*ОК-1,ПК-4*	*логические и первичные понятия; доказательство*
		Самостоятельная работа	*ОК-1, ПК-5, ПК-2*	

		Лекция 2	*ОК-4, ПК-3*	*Теория множеств. Основные структуры на множествах*
		Семинар 2	*ОК-4, ОК-5, ПК-2*	*Действия над множествами*
		Самостоятельная работа	*ОК-1, ПК-5, ПК-2*	
		Лекция 3	*ОК-4, ОК-5*	*Числа. Натуральные, целые, рациональные и действительные числа*
		Семинар 3	*ПК-4, ПК-3*	*Числа, их классификация и использование.*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 4	*ПК-3, ПК-4*	*Числовая последовательность*
		Семинар 4	*ПК-3, ПК-4*	*Способы задания числовой последовательности*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 5	*ПК-3, ПК-4*	*Предел числовой последовательности*
		Семинар 5	*ПК-3, ПК-4*	*Свойства предела числовой последовательности Понятие функции*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
2.	Функция и оптимизация	*Лекция 1*	*ПК-3, ПК-4*	*Системы координат на плоскости*
		Семинар 1	*ПК-3, ПК-4*	*Системы координат на плоскости*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 2	*ПК-3, ПК-4*	*Понятие функции*
		Семинар 2	*ПК-3, ПК-4*	*Способы задания функции*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 3	*ПК-3, ПК-4*	*Понятие предела функции.*
		Семинар 3	*ОК-13, ОК-14*	*Свойства предела функции.*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 4		*Производная функции.*

		Семинар 4		*Производная функции.*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 5		*Решение оптимизационных задач.*
		Семинар 5		*Максимум и минимум функции*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 6		*Обратная задача оптимизации.*
		Семинар 6		*Обратная задача оптимизации.*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
3.	Интегралы и теория вероятностей	*Лекция 1*	*ОК-10, ПК-2, ОК-12*	*Интеграл*
		Семинар 1	*ОК-13, ПК-2,*	*Вычисление интегралов*
		Самостоятельная работа	*ОК-11, ОК-1*	
		Лекция 2	*ОК-10*	*Площадь криволинейной трапеции.*
		Семинар 2	*ОК-11, ОК-1*	*Нахождение площади криволинейной трапеции..*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 3	*ОК-1, ОК-2*	*Метод замены переменных в неопределенном интеграле.*
		Семинар 3	*ОК-11*	*Вычисление интеграла методом замены переменных*
		Самостоятельная работа	*ОПК-5, ОК-8*	
		Лекция 4	*ПК-2, ОК-12*	*Дифференциальные уравнения.*
		Семинар 4	*ОК-11, ОК-12*	*Однородные диф.уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами*
		Самостоятельная работа	*ОК-8*	

		Лекция 5	*ОК-11, ПК-1*	*Основы теории вероятностей.*
		Семинар 5	*ПК-2, ОК-1, ОК-2*	*Основы теории вероятностей.*
		Самостоятельная работа	*ОК-11, ОК-1, ПК-1*	
		Лекция 6	*ОК-11, ПК-1*	*Основы математической статистики*
		Семинар 6	*ПК-2, ОК-1, ОК-2*	*Основы математической статистики*
		Самостоятельная работа	*ОК-11, ОК-1, ПК-1*	

Рекомендации по изучению отдельных тем дисциплины

***Модуль первый*:** *Основные математические понятия.*

При подготовке к первому модулю студенту необходимо уметь использовать понятие множества, знать операции над множествами – объединение, пересечение, разность множеств, понятие о числовой последовательности и способах ее задания, пределе числовой последовательности и ее свойствах..

***Модуль второй*:** *Функция и оптимизация*

При подготовке ко второму модулю студенту необходимо знать , о функции и способах задания функции., о четности и нечетности функции., уметь строить графики различных функций, о непрерывности функции, а также знать свойства предела функции и находить предел.

***Модуль третий*:** *Интегралы и теория вероятностей*

При подготовке ко второму модулю студенту необходимо знать таблицу интрегралов, уметь вычислять площади фигур; знать элементы комбинаторики, уметь решать элементарные обыкновенные дифференциальные уравнения, находить вероятности событий., делать выборку.

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	*Основные математические понятия*	ОК-1, ПК-1, ОК-10	Оценка анализа, умение навыка студента решением письменной модульной работы или тестовым контролем
2	*Функция и оптимизация*	ОК-2, ОК-10, ПК-2	Контроль усвоения учебного материала тестированием или проведением письменной контрольной работы
3	*Интегралы и теория вероятностей*	ОК-10, ОК-12, ПК-2	Оценка анализа, умение навыка студента решением письменной модульной работы или тестовым контролем

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* *- участие в дискуссии на семинаре* *- посещаемость*	 *1, 2, 3, 4 недели* *3, 4, 5, 6, 7 недели* *1,2,3,4,5,6,7,8 недель*	 *10 баллов* *6 баллов* *0,2*	 *До 40 баллов* *До 30 баллов* *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* *- участие в дискуссии на семинаре* *- посещаемость*	 *9, 10, 11, 12 недели* *13, 14, 15, 16, 17 недели* *9,10,11,12,13,14,15,16, 17 недели*	 *10 баллов* *6 баллов* *0,2*	 *До 40 баллов* *До 30 баллов* *10 баллов*
Рубежный контроль:	*16 неделя*	*100%×0,2=20 баллов*	

(сдача модуля)			
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.

Итоговый контроль на первом семестре проводится в виде экзамена или тестирования

I. Модульные задания по «Математике», I семестр

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

Модуль 1

1. Найти сочетание, объединение и разность множеств
   A = $\{-F-4; -F-1;\ -F;\ -N;\ -N+6;\ N+4;\ F+10\}$
   B =$\{-F-2;\ -F;\ -N-1;\ -F;\ 4; N+1; F; F+N\}$
   Перед выполнением действий, расположить цифры по возрастанию.
2. Дана последовательность $a_n = \frac{(F-2)n-N}{2}$. Найти первые 5 членов последовательности, изобразить на плоскости, определить ее вид
3. Найти предел последовательности $\lim_{n} \to \infty \frac{3Fn^8 - Nn^F + (F-3)n^{N-2} + 7n^N}{Nn^F - (F-N)n^{N+1} + 4n^{F-N} - (N+3)n^N}$

4. Дана функция $y = x^3 - Fx^2 + Nx$. Определить, четная она или нет. Построить график

Модуль 2

1. Найти предел функции $\lim\limits_{x \to F} \frac{x^2-(2+F)x+2F}{x^2-F^2}$
2. Найти производную функции $y = (Nx - 4x^3)(e^x + Fx)$
3. Найти интервалы убывания и возрастания функции $y = \frac{x^3}{3} - \frac{(3+N)x^2}{2} + 3Nx$
4. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \frac{x^4}{12} - \frac{(F+N)x^3}{6} + \frac{FNx^2}{2} - Nx + F$

Модуль 3

1. Вычислить интеграл $\int_{-1}^{1}(x^{N-3} + 2x^3 + 5e^x - N)dx$
2. Вычислить интеграл методом замены переменны
   $\int_0^1 (2x^{2N-1} + 3x^2)(x^{2N} + Nx^3 - FN)^N dx$
3. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями
   $Y = x^2,\ x = F - 5,\ y = 0$
4. В тарелке F желтых, (F – 2) красных и N зеленых яблок. Наугад взяли одно яблоко. Найти вероятность того, что красное

II. ТЕСТЫ.

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».

Тест по дисциплине «**Математика**» **ФИЛОСОФИЯ и СР** ___модуль __**1**__

1. ***Мнжество, состоящее из всех элементов A, не принадлежащих множеству B – это:***
   a. разность множеств A и B !
   b. пересечение множеств A и B;
   c. эквивалентность множеств A и B;
2. ***Если каждый последующий член последовательности меньше предыдущего, то последовательность*** ...
   a. возрастающая !
   b. ограниченная
   c. убывающая.
3. ***Найти объединение множеств*** $\boldsymbol{A = \{-2; 5; 7; 8; 10; 12\}}$ ***и*** $\boldsymbol{B = \{-3;\ -1; 2; 5; 6; 7; 9\}}$
   a. $A \cup B = \{-3;\ -2;\ -1; 2; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 12\}$!
   b. $A \cup B = \{-2; 6; 7; 8; 10; 12\}$;
   c. $A \cup B = \{5; 7\}$.
4. ***Если задается формула, по которой можно найти любой член последовательности только через предыдущий, то это ---***

a) рекурентный способ задания последовательности !
b) формульный способ задания последовательности;
c) словесный способ задания последовательности.

5. ***Найти предел последовательности*** $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^7-7x^9+12x^4-8x^2}{5x^5+10x^3-14x^9+3x^3}$
   a) ½ !
   b) 0
   c) ∞.
6. ***Графиком функции*** $y=-3x^2+5$ ***является ...***
   a) парабола, ветви которой направлены вниз !
   b) парабола, ветви которой направлены вверх
   c) прямая

Тест по дисциплине «**Математика**» **ФИЛОСОФИЯ и СР** __модуль _**2**___

1. ***Вычислить*** $\lim\limits_{x\to 2}\frac{3x^2-8x+4}{x^2-6x+8}$
   a) – 7/3 !
   b) 11/3 ;
   c) 0
2. **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. $y'=\frac{2e^x sinx+cos3x}{(sinx+cosx)^2}$
3. ***Найти наибольшее значение функции*** $y=x^2-8x+15$ ***на отрезке [1,6]***
   a) 4 !
   b) – 6;
   c) 12
4. ***Графиком функции*** $y=-3x^2+5$ ***является ...***
   a) парабола, ветви которой направлены вниз !
   b) парабола, ветви которой направлены вверх
   c) прямая
5. ***С помощью табличного способа задается ...***
   a. функция !
   b. последовательность

   c....решается уравнение

Тест по дисциплине «**Математика**» **ФИЛОСОФИЯ и СР** __модуль _**3**___

1. ***Вычислить*** $\int(e^x+2x-sinx)dx$
   a) $e^x+x^2-cosx+c$!
   b) $e^x+2x^2-sinx+c$;
   c) e^x+x^2
2. ***Вычислить*** $\int_0^{\pi/4} sin\,4x\,dx$

a) ¼ !
b) π/2
c) 0

3. ***Вычислить площадь фигуры, ограниченной прямыми*** $\boldsymbol{x - y + 2 = 0}$, $\boldsymbol{y = 0}$, $\boldsymbol{x = -1}$, $\boldsymbol{x = 6}$.
   a) 7,5 !
   b) 9 ;
   c) 6,9.
4. ***В каком виде следует искать общее решение дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами*** $\boldsymbol{y'' + py' + qy = 0}$, ***если его характеристическое уравнение*** $\boldsymbol{k^2 + Pk + q = 0}$ ***имеет действительные равные корни*** $\boldsymbol{k_1 = k_2 = k}$
   a) $y = C_1 e^{kx} + C_2 x e^{kx}$*!*
   b) $y = C_1 e^{kx} + C_2 e^{kx}$
   c) $y = x^2 C_1 e^{kx} + C_2 e^{kx}$
5. ***Найти общее решение дифференциального уравнения*** $y'' - 4y = 0$
   a) $y = e^{2x}(C_1 + C_2 x)$!
   b) $y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$
   c) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$
6. ***Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число?***
   a) ½ !
   b) 1/6 ;
   c) 1/3
7. ***В ящике 5 апельсинов и 4 яблока. Наудачу вынимается один фрукт. Найти вероятность того, что это апельсин.***
   a) 5/9 !
   b) 4/9
   c) 1\5

III. -- в виде экзамена

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

Направление: ФИЛОСОФИЯ, СОЦИАЛЬНАЯ РАБОТА
дисциплина МАТЕМАТИКА

Семестр I, ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Теория множеств. Основные понятия теории множеств.
2. Найти предел функции $\lim\limits_{x \to F} \frac{x^2-(2+F)x+2F}{x^2-F^2}$
3. Решить дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами: $y'' + (F+N)y' + F\,Ny = 0,$

Зав.кафедрой _____ Касмалиева Дж.С.

Ст. преподаватель _____ Джаналиева Т.Р.

7.1. Список рекомендуемой литературы

Основная:

1) Еровенко, В.А., Мартон М.В. Избранные главы курса «Основы высшей математики» для философов. Методическое пособие для студентов-заочников, Минск, 2009.
2) Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник, -М.: НИЦ ИНФРА, 2015
3) Туганбаев А.А. Линейная алгебра.: учебники и учебные пособия.- М.:Флинта, 2017
4) Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. М. АЙРИС ПРЕСС, 2004, Часть 1 и 2.

Дополнительная:

1) Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, 1985
2) Ильин В.И., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М., Наука, 1982, ч.1, 2.
3) Туганбаев У.М., М.М. Высшая математика, Бишкек, 2015.
4) Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа, в 2-х томах, любое издание
5) Берман А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа. М.Наука, 1979.
6) Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М. Наука, 1980.
7) Демидович Б.П. Сборник задач упражнений по математическому анализу. Учебное пособие для вузов. – М.-2005
8) Кузнецов Л. А. Сборник задач по высшей математике. М., 1983.
9) 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).
10) Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике, любое издание.

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) spislit.ru
10) matica.org.ua
11) bovali.ucoz.ru
12) https://toster.ru/q/20546
13) rmbk.me/math_books/
14) www.knigafund.ru/tags/5434

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Теория множеств. Основные структуры на множествах.
2. Числа, их классификация и использование.
3. Числовая последовательность
4. .Способы задания числовой последовательности.
5. Свойства предела последовательности.
6. Прямоугольная система координат. График функции.
7. Понятие функции. Способы задания функции.
8. Понятие функции. Построение графика функции
9. Предел функции в точке..Свойства предела функции в точке
10. Производная функции. Таблица производных.
11. Производная сложной функции.
12. Оптимизация функции
13. Найти максимум и минимум функции. Точки экстремума.
14. Обратная задача оптимиэации
15. Наибольшее и наименьшее значение функции на интервале.
16. Производная второго порядка.
17. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
18. Исследование функции с помощью производной.
19. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов.
20. Метод замены в неопределенном интеграле.
21. Определенный интеграл
22. Площадь криволинейной трапеции
23. Основы теории вероятностей.
24. Основы дифференциальных уравнений
25. Элементы комбинаторики
26. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

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. (5 недель) *Основные математические понятия*

1.	Тема: *Изучение первичных понятий и связей между ними. Понятие интерпретации.* Цель: *Углубление знаний об аксиоматической схеме, об использовании теорий и законов в жизни.* Задание: *Найти (придумать) первичные понятия и сформулировать аксиомы для них. Подобрать примеры интерпретации первичных понятий.* Указание: *Необходимо сформулировать именно аксиомы, а не определения (которых не существует по смыслу задания). Необходимо сформулировать примеры без повторения понятия. (Например, легко сказать: «плоскость - это плоская поверхность», но это не будет засчитано).*
2.	Тема: *Теория множеств. Структуры на множествах.* Цель: *углубление знаний о различных математических структурах.* Задание: *Подобрать пример множества со структурой из какой-либо области знания.* Указание: *Описать эту структуру, используя математические понятия.*
3.	Тема: *Числа, их классификация и использование.* Цель: *углубление знаний об использовании чисел.* Задание: *Подбор примеров на использование натуральных, целых, рациональных и действительных чисел в законах и договорах.* Указание: *В примерах числа должны использоваться по существу (не для нумерации).*
4.	Тема: *Числовые последовательности.* Цель: *углубление знаний о числовых последовательностях.* Задание: *Подбор примеров на последовательности с различными свойствами.*
5.	Тема: *Предел числовой последовательности.* Цель: *углубление знаний о пределе числовых последовательностях.* Задание: *Подбор примеров на нахождение предела последовательности*

Модуль 2. (5 недель) *Математические задачи и модели*

1.	Тема: *Системы координат на плоскости* Цель: *углубление знаний о криволинейной, полярной и декартовой система координат.* Задание: *Подбор примеров на перевод из одной системы координат в другое и наоборот.*
2.	Тема: Понятие ф*ункции* Цель: *углубление знаний о функциях и их представлении.* Задание: *Подбор примеров на функции вещественной переменной с различными свойствами.*
3.	Тема: *Понятие предела функции.* Цель: *углубление знаний о пределе функции.* Задание: *Подбор примеров на нахождение предела функции вещественной переменной с различными свойствами.*
4.	Тема: *Производная функции.* Цель: *углубление знаний по свойствам производных.* Задание: *Придумать примеры на нахождение производной функции и ее решить.*
5.	Тема: *Решение оптимизационных задач.* Цель: *углубление знаний по задачам оптимизации.* Задание: *Придумать (формально или неформально) многокритериальную или обратную оптимизационную задачу и попытаться ее решить.*
6.	Тема: О*братная задача оптимизации.* Цель: *углубление знаний по обратным задачам оптимизации.* Задание: *Придумать (формально или неформально) многокритериальную или обратную оптимизационную задачу и попытаться ее решить.*

Модуль 3. (6 недель) *Логика и теория вероятностей*

1.	Тема: Интеграл Цель: *углубление знаний по суммированию.* Задание: *Придумать задачу на интегрирование свойства интеграла.* Указание: *не брать из учебника готовые задачи.*
2.	Тема: П*лощадь криволинейной трапеции.* Цель: *углубление знаний по нахождению площади криволинейной трапеции* Задание: *Придумать задачу на приближенное вычисление или точное вычисление площади или объема.* Указание: *не брать из учебника готовые задачи.*
3.	Тема: *Метод замены переменных в неопределенном интеграле.* Цель: *углубление знаний по методу замены переменных.* Задание: *Провести эксперимент (не менее 50 попыток) по теории вероятностей и тщательно описать результаты.*
4.	Тема: *Дифференциальные уравнения.* Цель: *углубление знаний по основам теории вероятностей.* Задание: *Решение однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.*
5.	Тема: *Решение задач по* т*еории вероятностей.* Цель: *углубление знаний по теории вероятностей.* Задание: *Провести эксперимент (не менее 50 попыток) по теории вероятностей и тщательно описать результаты.*

6.	Тема: Решение задач по с*татистике.* Цель: *углубление знаний по основам математической статистики.* Задание: *Найти в литературе статистический вывод и проанализировать его на возможную необоснованность или ошибочность.*

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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СДАЧЕ МОДУЛЕЙ

Все модульные работы письменные.

МОДУЛЬ 1.

При изучении темы **«Л***огические и первичные понятия; доказательство»*. особое внимание следует обратить на обсуждение примеров логических и первичных понятий в различных гуманитарных науках.

При изучении **темы «***Теория множеств»***.** особое внимание следует обратить на понятие теории множеств, на операции над множествами – размещение, сочетание и перестановки.

При изучении **темы «***Числа***»** особое внимание следует обратить на решение задач на англо-американские меры, на квадратные и кубические меры в международной системе мер.

При изучении **темы «***Числовая последовательность»* следует обратить внимание на понятие о числовых последовательностях, способах задания последовательности, построении графика числовой последовательности, и нахождение предела последовательности.

При изучении **темы «***Предел числовой последовательности*» следует обратить внимание на понятие о нахождение предела последовательности. При изучении **темы 4** особое внимание следует обратить на понятие функции, способах задания функции и построении графика функции.

МОДУЛЬ 2

При изучении **темы «**Системы координат на плоскости**»** особое внимание следует обратить на понятие на криволинейную, полярную и декартову системы координат.

При изучении **темы** «*Понятие функции*» особое внимание следует обратить на понятие непрерывности функции в точке, разрывы функции, классификации разрыва.

При изучении **темы** «П*онятие предела функции*.» особое внимание следует обратить на вычисление предела функции.

При изучении **темы** «П*онятие предела функции*.» особое внимание следует обратить на умение вычислять предел функции.

При изучении **темы** «*Производная функции*» необходимо знать таблицу производных, уметь находить производные.

При изучении **темы** «*Решение оптимизационных задач*.» особое внимание следует обратить на понятие оптимизации функции, критических точек, уметь находить интервалы убывания и возрастания функции

МОДУЛЬ 3

При изучении **темы** «Интеграл» особое внимание следует обратить на понятие первообразной функции, знать таблицу первообразных, уметь применять ее на практике, уметь вычислять неопределенные интегралы.

При изучении **темы** «*Площадь криволинейной трапеции*» особое внимание следует обратить на понятие вычисление площади различных фигур.,

При изучении **темы** «*Метод замены переменных*» особое внимание следует обратить на умение правильно делать замену переменных в неопределенном интеграле.

При изучении **темы** «*Дифференциальные уравнения*» особое внимание следует обратить на умение правильно находить общее и частное решение дифференциального уравнения.

При изучении **темы** «*Решение задач по теории вероятностей*.» особое внимание следует обратить на понятие вероятности, комбинаторики, на знание размещения, сочетания и перестановки, уметь основных понятий теории вероятностей и всего пройденного материала.

При изучении **темы** «*Решение задач по статистике*.» особое внимание следует обратить на решение задач на первичную обработку статистических данных. Обсуждение возможных причин необоснованности или ошибках в статистических выводах

8.3.Методические рекомендации по подготовке письменных работ

В раздел включаются требования к подготовке, содержанию, и оформлению письменных работ, предусмотренных учебным планом или УМК (реферат, доклад и т.п.)

Методические указания для семинарских занятий

Модуль 1. (5 недель) *Основные математические понятия*

1.	Тема: *логические и первичные понятия; доказательство.* Цель: *закрепление знаний об аксиоматической схеме.* Основные вопросы: *Обсуждение примеров логических и первичных понятий в различных гуманитарных науках.*
2.	Тема: *Теория множеств. Основные структуры на множествах.* Цель: *закрепление знаний о множествах, о различных математических структурах.* Основные вопросы: *Подбор примеров интерпретации в математике, философии, социальной работе. Подбор примеров различных определений*

	«множеств». Подбор примеров полного порядка и частичного порядка, метрики в различных множествах.
3.	Тема: *Числа, их классификация и использование.* Цель: *повторение знаний о числах и закрепление знаний о мерах.* Основные вопросы: *Решение задач на англо-американские меры, на квадратные и кубические меры в международной системе мер.*
4.	Тема: *Способы задания числовой последовательности* Цель: *закрепление знаний о числовых последовательностях.* Основные вопросы: *Подбор примеров на различные формы задания числовых последовательностей: формульный, рекуррентный, "и т. д.", графический.*
5.	Тема: Предел *числовой последовательности.* Цель: *закрепление знаний о свойствах предела числовых последовательностей.* Основные вопросы: *Подбор примеров на различные виды вычисления предела числовых последовательностей.*

Модуль 2. (6 недель) *Функция и оптимизация*

1.	Тема: *Системы координат на плоскости.* Цель: *закрепление знаний о криволинейной, полярной и прямолинейной (декартовой) системах координат.* Основные вопросы: *Подбор примеров на перевод декартовой системы координат в полярную, и наоборот.*
2.	Тема: П*онятие функции.* Цель: *закрепление знаний о способах задания функции и их представлении.* Основные вопросы: *Подбор примеров на различные способы задания и исследование функций.*
3.	Тема: П*онятие предела функции.* Цель: *закрепление знаний о свойствах предела функции.* Основные вопросы: *Подбор примеров на различные способы задания и и нахождения предела функции.*
4.	Тема: *Производная функции.* Цель: *закрепление знаний по нахождению производной функции.* Основные вопросы: *Таблица производных*. П*риближенные и точные способы решения оптимизационных задач.*
5.	Тема: *Решение оптимизационных задач.* Цель: *закрепление знаний по оптимизации.* Основные вопросы: *Формальные и неформальные постановки оптимизационных задач. Приближенные и точные способы решения оптимизационных задач. Использование производной для непрерывной оптимизации.*
6.	Тема: *Обратная задача оптимизации.* Цель: *закрепление знаний по обратным задачам оптимизации.* Основные вопросы: *Различные критерии выбора лучшего в различных разделах наук. Многокритериальная оптимизация. Решение задач на различное упорядочение одних и тех же жизненных объектов.*

Модуль 3. (6 недель) *Интегралы и теория вероятностей*

1.	Тема: *Интеграл.* Цель: *закрепление знаний о свойствах и таблице интегралов.* Основные вопросы: *методы интегрирования функций*
2.	Тема: *Площадь криволинейной трапеции*

	Цель: *закрепление знаний по вычислению площади различных фигур.* Основные вопросы: *Вычисление больших сумм. Приближенное вычисление площадей.*
3.	Тема: *Метод замены переменных в неопределенном интеграле.* Цель: *закрепление знаний по вычислению неопределенного интеграла.* Основные вопросы: *Решение задач на интегрирование.*
4.	Тема: *Дифференциальные уравнения* Цель: *закрепление знаний по решению дифференциальных уравнений и постановке задачи Коши.* Основные вопросы: *Решение дифференциальных уравнений.*
5.	Тема: *Решение задач по теории вероятностей.* Цель: *закрепление знаний по теории вероятностей.* Основные вопросы: *Решение задач на вычисление вероятностей случайных событий, математического ожидания случайных величин.*
6.	Тема: *Решение задач по статистике.* Цель: *закрепление знаний по основам математической статистики.* Основные вопросы: *Решение задач на первичную обработку статистических данных. Обсуждение возможных причин необоснованности или ошибках в статистических выводах.* *Повторение. Подготовка к экзамену.*

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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТА

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, проявить умение правильно, четко и кратко излагать усвоенный материал. Реферат должен отвечать следующим требованиям:

1. Реферат должен освещать вопросы только заданной темы.

2. 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.
3. В начале реферата приводится перечень вопросов, содержание, в конце – список литературы, которая была изучена студентом при написании работы.
4. 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

Во всех заданиях обязательно должны содержаться несколько примеров.

1. Системы координат на плоскости (декартовая, полярная, криволинейная).
2. Декартова система координат в пространстве.
3. Векторы и координаты на плоскости.
4. Числовые последовательности. Способы определения последовательности.
5. Виды последовательности. Изображение последовательности.
6. Предел последовательности. Свойства предела последовательности.
7. Пределы и частичные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
8. Функция и ее график. Графики элементарных функций. Способы задания функции.
9. Предел функции. Основные свойства предела функции.
10. Непрерывные функции одной переменной. Разрывы первого и второго рода.
11. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Задача о сложных процентах и число е.
12. Определение производной функции. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.
13. Определение производной функции. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.
14. Использование производной в философии
15. Использование производной в социальной работе
16. Оптимизация функций. Экстремум функции.
17. Использование производной для приближенного исследования.
18. Первообразная функции. Неопределенный интеграл. Основные формулы интегрирования
19. Математика в нашей жизни
20. Интегрирование методом замены переменных в неопределенном интеграле
21. Площадь криволинейной трапеции
22. Применение интегралов в философии
23. Применение интегралов в социальной работе
24. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
25. Площадь криволинейной трапеции

26. Применение интегралов в философии
27. Применение интегралов в социальной работе
28. Линейные дифференциальные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение
29. Нелинейные дифференциальные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение
30. Математика и философия
31. Значение математики в фтлософии
32. Значение математики в социальной работе
33. Дифференциальные уравнения в философии
34. Дифференциальные уравнения в социальной работе

Раздел 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Парадокс – (*от греч. Paradoxos* – неожиданный, странный)

1) неожиданное, непривычное, расходящееся с традицией утверждение, рассуждение или вывод.
2) В логике – противоречие, полученное в результате внешне логичного правильного рассуждения, приводящее к взаимно-противоречащим заключениям.

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

Производная функции – основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции.

Бесконечная числовая последовательность – числовая функция f, определенная на множестве натуральных чисел.

Если по некоторому закону каждому натуральному числу n поставлено в соответствие единственное $y \in B$, то говорят, что *задана функция* $y = f(x)$.

Под множеством понимается совокупность (собрание, набор) некоторых объектов. Объекты, которые образуют множество, называются *элементами*, или точками, этого множества.(например, множество студентов данного вуза, множество натуральных чисел, множество предприятий некоторой отрасли и т.п.)

Множество, не содержащее ни одного элемента, называется пустым и обозначается символом $\emptyset$.

Число A называют *пределом последовательности* a_n, если для любого даже сколь угодно малого числа $\varepsilon > 0$ существует натуральное число N, такое что для любого $n > N$ выполняется неравенство $\lfloor a_n - \mathrm{A} \rfloor < \varepsilon$ находится $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = \mathrm{A}$.

Последовательность *бесконечно мала*, если ее предел равен нулю.

Последовательность *бесконечно большая*, если предел равен бесконечности.

Если каждому элементу x множества X ($x \in X$) ставится в соответствие вполне определенный элемент y множества Y ($y \in Y$), то говорят, что на множестве X задана *функция* $y = f(x)$. При этом x называется *независимой* переменной (или аргументом), $y -$ *зависимой* переменной, а буква f *обозначает закон соответствия.*

Если по некоторому закону каждому натуральному числу n поставлено в соответствие вполне определенное число a_n, то говорят, что *задана числовая последовательность* $\{a_n\}$.

Функция f(x) *называется непрерывной в точке* x_0, если она удовлетворяет следующим условиям: 1). определена в точке x_0 (т.е. существует $f(x_0)$); 2). имеет конечный предел при $x \to x_0$; 3). это предел равен значению функции в точке x_0,т.е. $\lim\limits_{x\to x_0} f(x_0)$..

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 $\int f(x)dx$

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

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

Числовой ряд – бесконечная последовательность чисел $u_1, u_2, u_3, \dots, u_n, \dots$ соединенных знаком сложения: $u_1 + u_2 + u_3 + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} u_n$.

Необходимый признак сходимости ряда. Если ряд сходится, то предел его общего члена u_n при $n \to \infty$ равен нулю, т.е. $\lim\limits_{n\to\infty} U_n = 0$.

Пусть имеется n переменных величин, и каждому набору их значений $(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$ из некоторого множества X соответствует одно вполне определенное значение переменной величины Z. Тогда говорят, что задана функция нескольких переменных $z = f((x_1, x_2, x_2, \dots x_n)$.

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.

Дифференциальное уравнение первого порядка называется *однородным,* если оно может быть представлена в виде $y^{/} = g\,(\frac{y}{x})$.

*Дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффиц*иентами имеет вид $y^{//} + py^{/} + qy = r(x)$, где p, q - некоторые действительные числа, $r(x) -$ некоторая функция.