

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.Б.

о 16 » октября 2020 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Ректор НОУ УНПК «МУК»,  
к.т.н., доцент Савченко Е.Ю.

  
Е.Ю. Савченко 2020 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Название дисциплины: МАТЕМАТИКА

Название и код направления подготовки: 580100 ЭКОНОМИКА,

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: Очная

Составитель (и): ст.преп. Джаналиева Т.Р.

График проведения модулей  
I -семестр

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

«РАССМОТРЕНО»

На заседании кафедры

о 16.10.2020

НОУ УНПК «МУК»

Протокол № 2

от « 12 » 10 2020 г.

И.о.зав.кафедрой, ст.преп.

Касмалиева Дж.С. МР

«ОДОБРЕНО»

На заседании Учебно-методического

объединения НОУ УНПК «МУК»

Протокол № 5

от « 16 » октября 2020 г.

Председатель Учебно-методического

объединения

Матвеева Т.В. М

«СОГЛАСОВАНО»

Директор Научной библиотеки

НОУ УНПК «МУК»

Асанова Ж.Ш.

Ж.Ш. Асанова

БИШКЕК 2020

## О ГЛАВЛЕНИЕ

<b>1.</b>	<b>АННОТАЦИЯ</b>	<b>3</b>
	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
<b>2.</b>	<b>СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЕЙ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)</b>	<b>19</b>
	6.1. Перечень компетенций, приобретаемых при изучении дисциплины	20
	6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и или опыта деятельности	20
	6.3. Описание показателей и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания, описания шкалы оценивания	22
	6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.	23
<b>7.</b>	<b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>29</b>
	7.1. Список источников и литературы	30
	7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети (Интернет), необходимой для освоения дисциплины (модулей)	31
<b>8.</b>	<b>ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>	<b>31</b>
	8.1. План практических (семинарских) и лабораторных занятий. Методические указания по организации и проведению	32
	8.2. Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины (модулей)	34
	8.3. Методические рекомендации по подготовке письменных работ	35
<b>9.</b>	<b>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)</b>	<b>40</b>
<b>10.</b>	<b>ГЛОССАРИЙ</b>	<b>40</b>

## **1. АННОТАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

### **1. Пояснительная записка.**

Изучение дисциплины «Математика» при подготовке менеджеров 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 менеджера во многом зависит от того, освоил ли 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 “ Математика” предваряет такие дисциплины, как теория вероятностей, и математическая статистика, дифференциальные уравнения, оптимальное планирование, математическое моделирование экономических ситуаций и процессов, линейное программирование, математические методы в экономике, эконометрика и др., 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**

**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.

**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 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 компетентностном формате**

Дисциплина “Математика” 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 приобретению новых знаний с большой степенью самостоятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОК- 3);
  - 4). Способность понимать и применять традиционные и инновационные идеи, находить подходы к их реализации и участвовать в работе над проектами. Используя базовые методы и исследовательской деятельности (ОК-4);
  - 5)Способность анализировать и оценивать социально-экономические и культурные последствия новых явлений в науке, технике и технологии, профессиональной сфере (ОК-5);
  - 6)Способность на научной основе оценивать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности (ОК-6);
- инструментальные (ИК) (код и содержание);
  - 1) Способность к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выборе путей ее достижения (ИК-1);
  - 2)Способность логически верно, аргументировано и ясно строить свою устную и письменную речь на государственном и официальном языках (ИК-2);
  - 3)Владеть одним из иностранных языков на уровне социального общения(ИК-3);
  - 4)Способность осуществлять деловое общение: публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловую переписку, электронные коммуникации (ИК-4);
  - 5)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);
- социально-личностные и общекультурные (СЛК);

- 1) Умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (СЛК-2);
- 2) Способность и готовность к диалогу на основе ценностей гражданского демократического общества, способность занимать активную гражданскую позицию (СЛК-3);
- 3) Способность использовать полученные знания, необходимые для здорового образа жизни, охраны природы и рационального использования ресурсов (СЛК-4);
  - профессиональные (ПК) (код и содержание).

- 1) Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1);
- 2) Способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2);
- 3) Способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);

#### **аналитическая, научно-исследовательская деятельность**

- 1) Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач (ПК-4);
- 2) Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ПК-5);
- 3) Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-6);
- 4) Способность анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управлеченческих решений (ПК-7);
- 4) Способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей (ПК-8);
- 5) Способность, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет (ПК-9);
- 6) Способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-10);

#### **организационно-управленческая деятельность**

- 1) Способность организовать деятельность малой группы, созданной для реализации конкретного экономического проекта (ПК-11);
- 2) Способность использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-12);
- 3) Способность критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий (ПК-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	<p><b><u>Знать:</u></b> основные понятия и методы применения матричной алгебры и аналитической геометрии при решении математических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- организацию библиотечных (в том числе электронных каталогов;</li><li>- основы работы с программами Microsoft Word, Microsoft Excel.</li></ul> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять знания, полученные на занятиях, пользоваться накопленными знаниями при изучении других дисциплин;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- решать задачи практического (в т.ч. производственного) характера с использованием математических методов</li><li>- решать задачи высшей математики с использованием компьютеров;</li><li>- использовать теоретические знания по математике и информатике при выполнении индивидуального задания;</li><li>- набирать текст и математические формулы в редакторе Microsoft Word, строить графики функций в Microsoft Excel.</li></ul> <p><b><u>Владеть</u></b> навыками решения задач, требующих привлечения знаний и умений из нескольких разделов дисциплины;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками анализа применяемых математических моделей и полученных результатов</li></ul>

профессиональные компетенции (ПК): ПК-1, ПК-2	<p>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);</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы построения и архитектуры ЭВМ;</li> <li>- принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ;</li> <li>- современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ, -</li> <li>- технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах;</li> <li>- основные стандарты в области информационных систем и технологий, в том числе стандарты Единой системы программной документации;</li> <li>- принципы построения современных операционных систем;</li> <li>- особенности баз данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения;</li> <li>- методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования;</li> <li>- <b>Уметь</b> ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы;</li> <li>работать с современными системами программирования</li> </ul> <p><b>Владеть</b> 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.</p>
---	--	---

## **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 (4-я неделя) – письменная работа или тесты.
- II модуль (8-я неделя) – письменная работа или тесты.
- III модуль (12-я неделя) – письменная работа или тесты.
- IV модуль (16-я неделя) – письменная работа или тесты

## **ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЗНАНИЙ**

Структура дисциплины:

- Лекции в объеме 34 ч.
- Практические занятия в объеме 51 ч.
- Самостоятельная работа студентов с преподавателем в объеме 21 ч.
- Самостоятельная работа студентов в объеме 44 ч.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЕЙ)**

**Модуль 1.** (4 недели) Системы линейных алгебраических уравнений.  
Определители. Матрицы.

1.	<p><b>Тема:</b> Различные формы записи систем линейных уравнений. Определители. Свойства определителей.</p> <p>Цель: закрепление знаний о различных способах записи систем линейных уравнений, об определителях.</p> <p>Основные вопросы: Решение систем двух уравнений с двумя переменными. Решение систем трех уравнений с тремя переменными. Перевод одной формы записи систем уравнений в другую. Вычисление определителей второго порядка. Вычисление определителей третьего порядков различными способами. Доказательство свойств определителей.</p>
2.	<p><b>Тема:</b> Метод Крамера решения систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными.</p> <p>Цель: закрепление знаний о решении систем линейных уравнений,</p> <p>Основные вопросы: Вычисление определителей третьего порядка. Решение систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными.</p>
3.	<p><b>Тема:</b> Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами.</p> <p>Цель: закрепление знаний о видах матриц, действиях над матрицами.</p> <p>Основные вопросы: Выполнение различных действий над матрицами. Разбор и решение примеров – умножение матриц на матрицу различного вида, подготовленных студентами.</p>
4.	<p><b>Тема:</b> Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы.</p> <p>Цель: закрепление знаний о преобразовании матриц и действиях над матрицами, о решении систем линейных уравнений.</p>

	Основные вопросы: <i>Вычисление ранга матриц. Преобразование матриц. Решение примеров на нахождение обратной матрицы. Разбор и решение примеров – систем уравнений, подготовленных студентами, матричным методом. Подготовка к контрольной модульной работе.</i>
--	--

## **Модуль 2. (4 недели) Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве**

1.	<u>Тема:</u> Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Цель: закрепление знаний о решении систем линейных уравнений. Основные вопросы: <i>Решение систем уравнений методом Гаусса. Повторение. Подготовка к модульной контрольной работе.</i>
2.	<u>Тема:</u> Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и действия над ними. Цель: закрепление знаний о системах координат, о векторах. Основные вопросы: <i>Построение в декартовой системе координат на плоскости и в пространстве. Перевод координат точек из декартовой системы координат в полярную и наоборот. Решение задач на построение векторов на плоскости. Выполнение различных действий над векторами.</i>
3.	<u>Тема:</u> Различные формы уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости Цель: закрепление знаний об уравнениях прямой на плоскости, о взаимном расположении прямых на плоскости. Основные вопросы: <i>Разбор примеров, подготовленных студентами. Решение задач на перевод из одной формы записи в другую: общее – с угловым коэффициентом – каноническое уравнение прямой, в отрезках на осиях – в заданном направлении – параметрическое уравнение. Нахождение прямой, проходящей через две заданные точки. Решение задач на использование условий параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости. Нахождение угла между двумя прямыми. Нахождение расстояния между двумя прямыми, расстояния от точки до прямой., предложенных студентами.</i>
4.	<u>Тема:</u> Различные формы записи уравнения плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Цель: закрепление знаний об уравнениях плоскости в пространстве, об уравнениях прямой в пространстве., о взаимном расположении прямых и плоскостей. Основные вопросы: <i>Нахождение прямой, проходящей через три заданные точки. Решение задач на перевод из одной формы записи в другую: общее – в отрезках на осиях – нормальное уравнение плоскости. Нахождение расстояния между двумя плоскостями, расстояния от точки до плоскости. Нахождение прямой, проходящей через две заданные точки. Решение задач на перевод из одной формы записи в другую: общее – в проектирующих плоскостях – каноническое уравнение – параметрическое уравнение. Нахождение расстояния между двумя прямыми. Нахождение угла между двумя прямыми. Нахождение расстояния между двумя плоскостями, прямой и плоскостью в пространстве, придуманных студентами. Подготовка к контрольной модульной работе.</i>

## **Модуль 3. (4 недели) Числовые последовательности**

1.	<u>Тема:</u> Кривые второго порядка.
----	--------------------------------------

	<p>Цель: закрепление знаний об эллипсе, окружности, гиперболе, параболе, по всему учебному материалу.</p> <p>Основные вопросы: Решение задач на нахождение канонического уравнения кривых. Нахождение уравнения равносторонней гиперболы. Нахождение различных случаев канонического уравнения в зависимости от расположения вершины и направления ветвей параболы. Нахождение основных характеристик, директрис эллипса, гиперболы, параболы. Нахождение канонического уравнения кривых. Построение графиков кривых.</p>
2.	<p>Тема: Понятие множества. Операции над множествами.</p> <p>Цель: закрепление знаний о множествах.</p> <p>Основные вопросы: Подбор примеров различных определений «множеств». Решение задач на операции над множествами.</p>
3.	<p>Тема: Числовые последовательности. Способы определения последовательности.</p> <p>Цель: закрепление знаний о числовых последовательностях, повторение знаний о пределах последовательности.</p> <p>Основные вопросы: Решение задач по заданию последовательности различными способами. Нахождение первых пяти членов последовательности, построение графика последовательности, определение его вида. Разбор примеров, подготовленных студентами.</p>
4.	<p>Тема: Предел последовательности. Свойства предела последовательности.</p> <p>Цель: закрепление знаний о числовых последовательностях, повторение знаний о пределах последовательности.</p> <p>Основные вопросы: Решение задач по заданию последовательности различными способами. Нахождение первых пяти членов последовательности, построение графика последовательности, определение его вида. Вычисление предела последовательности. Разбор примеров, подготовленных студентами.</p>

#### **Модуль 4. (5 недель) Предел и непрерывность функции**

1.	<p>Тема: Функция и ее график. Способы задания функции.</p> <p>Цель: закрепление знаний по функции.</p> <p>Основные вопросы: Проверка функций на четность, нечетность. Построение графиков функций, предложенных студентами. Подготовка к контрольной модульной работе.</p>
2.	<p>Тема: Предел функции. Основные свойства предела функции.</p> <p>Цель: закрепление знаний по пределам функции</p> <p>Основные вопросы: Вычисление пределов различных функций, раскрытие неопределенностей различных видов.</p>
3.	<p>Тема: Непрерывные функции одной переменной.</p> <p>Цель: закрепление знаний по непрерывности функций.</p> <p>Основные вопросы: Решение задач на исследование непрерывности функций. Построение графиков разрывных функций.</p>
4.	<p>Тема: Первый и второй замечательные пределы.</p> <p>Цель: закрепление знаний по замечательным пределам.</p> <p>Основные вопросы: Вычисление пределов с использованием первого и второго замечательных пределов. Некоторые интересные случаи.</p>
5.	<p>Тема: Вычисление пределов элементарных функций.</p> <p>Цель: закрепление знаний по вычислению пределов функций.</p> <p>Основные вопросы: Вычисление пределов элементарных функций. Повторение пройденного материала. Подготовка к экзамену.</p>

## Раздел 4. КРАТКИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

**Модуль 1. (4 недели)** Системы линейных алгебраических уравнений.  
Определители. Матрицы.

№ п/п	Тема, краткое содержание, ключевые слова
1.	<p>Различные формы записи систем линейных уравнений. Определители. Свойства определителей.</p> <p><i>Системы линейных уравнений. Различные формы их записи. Способы решения систем уравнений. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Различные способы раскрытия определителей. Свойства определителей.</i></p> <p>Ключевые слова: линейное уравнение, система линейных уравнений, определитель второго порядка, определитель третьего порядка.</p>
2.	<p>Метод Крамера решения систем линейных уравнений.</p> <p><i>Решение систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными методом Крамера, определители.</i></p> <p>Ключевые слова: линейное уравнение, система линейных уравнений, определитель.</p>
3.	<p>Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами.</p> <p><i>Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами – сложение, умножение на число, произведение двух матриц.</i></p> <p>Ключевые слова: матрица, размер матрицы, произведение матриц.</p>
4.	<p>Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы.</p> <p><i>Определение ранга матрицы. Свойства ранга матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы.</i></p> <p>Ключевые слова: матрица, размер матрицы, обратная матрица, система линейных уравнений.</p>

**Модуль 2. (4 недели)** Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

№ п/п	Тема, краткое содержание, ключевые слова
1.	<p>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p> <p><i>Метод Гаусса решения систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Преобразование системы приведением к треугольному виду. Прямой и обратный ход метода Гаусса.</i></p> <p>Ключевые слова: линейное уравнение, система линейных уравнений, матрица, действи</p>
2.	<p>Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и действия над ними.</p> <p><i>Системы координат на плоскости – прямолинейная, криволинейная, полярная. Декартова система координат. Системы координат в пространстве. Векторы на плоскости. Действия над векторами – сложение, вычитание, умножение на число, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами.</i></p>

	Ключевые слова: <i>система координат, плоскость, пространство, полярная система координат, векторы, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами.</i>
3.	<p>Различные формы записи уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом. Взаимное расположение двух прямых на плоскости</p> <p><i>Уравнение прямой на плоскости. Различные формы записи уравнений. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Параметрическое уравнение. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.</i></p> <p>Ключевые слова: <i>прямая, плоскость, уравнение прямой, угловой коэффициент, отрезки на осях, параметр, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, угол между прямыми.</i></p>
4.	<p>Различные формы записи уравнения плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости</p> <p><i>Различные формы записи уравнения плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Расстояние между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в проектирующих плоскостях. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Параметрическое уравнение. Расстояние между двумя прямыми в пространстве.</i></p> <p>Ключевые слова: <i>плоскость, пространство, нормирующий множитель, отрезки на осях, уравнение прямой, проектирующие плоскости, параметр.</i></p>

### **Модуль 3. (3недели) Числовая последовательность. Функция.**

№ п/п	Тема, краткое содержание, ключевые слова
1.	<p>Кривые второго порядка.</p> <p><i>Кривые второго порядка. Общая характеристика кривых. Каноническое уравнение эллипса. Элементы, характеристические точки и прямые эллипса. Окружность. Каноническое уравнение окружности. Каноническое уравнение гиперболы. Элементы гиперболы, ее характеристические точки и прямые. Виды гиперболы. Каноническое уравнение параболы. Элементы параболы, ее характеристические точки и прямые. Различные случаи канонического уравнения в зависимости от расположения вершины и направления ветвей параболы.</i></p> <p>Ключевые слова: <i>эллипс, парабола, гипербола, окружность, каноническое уравнение</i></p>
2.	<p>Понятие теории множества. Операции над множествами.</p> <p><i>Проблема интерпретации в математике. Теория множеств. Операции над множествами – пересечение, объединение, разность множеств. Виды множеств. Отношения. Подмножество и фактор-множество.</i></p> <p>Ключевые слова: <i>интерпретация, множество, теоретико-множественные операции, отношение, подмножество, фактор-множество.</i></p>
3.	<p>Числовые последовательности. Способы определения последовательности.</p> <p><i>Определение и различные формы задания числовых последовательностей: формульный, рекуррентный, графический. Свойства и изображение последовательности. Виды последовательностей.</i></p>

	Ключевые слова: последовательность, рекуррентность, способ задания, монотонность, возрастание и убывание последовательности, предел, бесконечно малая и бесконечно большая величины, проценты.
4.	Предел последовательности. Понятия предела и непрерывности. Основные свойства предела последовательности. Неопределенность. Раскрытие неопределенностей. Ключевые слова: последовательность, рекуррентность, способ задания, монотонность, возрастание и убывание последовательности, предел, бесконечно малая и бесконечно большая величины, проценты.

#### Модуль 4. (5 недель) Предел и непрерывность функции

№ п/п	Тема, краткое содержание, ключевые слова
1.	Функция и ее график. Способы задания функции. Системы координат. Понятие функции. Различные способы задания функций.. Периодическая зависимость.. Четность и нечетность функции. Построение и исследование графиков функций, заданных различными способами. Ключевые слова: координата, функция, аргумент, четность и нечетность функции.
2.	Предел функции. Основные свойства предела функции. Определение предела функции. Свойства предела функции. Некоторые частные случаи вычисления предела функции. Неопределенность. Раскрытие неопределенностей. Примеры задач и их решения. Ключевые слова: предел функции, неопределенность.
3.	Непрерывные функции одной переменной. Непрерывность функции. Различные определения непрерывности функции. Разрывы первого и второго рода. Устранимый разрыв, скачок. Исследование функции на непрерывность. Ключевые слова: непрерывность функции, разрыв функции.
4.	Первый и второй замечательные пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Различные формулы записи первого и второго замечательного пределов. Число $e$ . Ключевые слова: первый замечательный предел, второй замечательный предел.
5.	Вычисление пределов элементарных функций. Повторение вычисления пределов функций. Вычисление пределов элементарных функций – степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических, обратных тригонометрических функций. Проведение сравнения и аналогии. Подготовка к модульной контрольной работе. Подготовка к экзамену Ключевые слова: функция, предел функции, решение примеров.

#### Раздел 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ 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.

<i>№</i> <i>n/n</i>	<i>Наименование раздела</i>	<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формируемые компетенции (указывается код компетенции)</i>	<i>Информационные и образовательные технологии</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>1 мод</b>	Системы линейных алгебраических уравнений. Определители. Матрицы	Лекция 1	OK-1, OK-2, ПК-2	Различные формы записи систем линейных уравнений. Определители
		Семинар 1	OK-1, ПК-4	Свойства определителей
		Самостоятельная работа	OK-1, ПК-5, ПК-2	
		Лекция 2	OK-4, ПК-3	Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
		Семинар 2	OK-4, OK-5, ПК-2	Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
		Самостоятельная работа	ОПК-5, OK-8	
		Лекция 3	OK-4, OK-5	Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами.
		Семинар 3	ПК-4, ПК-3	Действия над матрицами.
		Самостоятельная работа	ОПК-5, ПК-1	
		Лекция 4	OK-2, OK-3	Ранг матрицы. Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы.
		Семинар 4	ПК-3, ПК-4	Нахождение обратной матрицы.
		Самостоятельная работа	ОПК-5	

		<i>Лекция 1</i>	<i>ОК-10, ПК-2</i>	<i>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</i>
		<i>Семинар 1</i>	<i>ОК-12, ОК-13, ПК-2</i>	<i>Решение СЛАУ методом Гаусса</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОК-13, ОК-12</i>	
		<i>Лекция 2</i>	<i>ОПК-3, ПК-4</i>	<i>Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и действия над ними.</i>
		<i>Семинар 2</i>	<i>ПК-1, ПК-2</i>	<i>Действия над векторами</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОПК-3,</i>	
2 мод	Аналитическая геометрия плоскости и пространстве и	<i>Лекция 3</i>	<i>ПК-4,</i>	<i>Различные формы записи уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости</i>
		<i>Семинар 3</i>	<i>ОК-13, ОК-14</i>	<i>Уравнение прямой и плоскости в различных формах</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОК-8</i>	
		<i>Лекция 4</i>	<i>ОК-2, ОПК-1</i>	<i>Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости и в пространстве</i>
		<i>Семинар 4</i>	<i>ОК-12, ОК-13</i>	<i>Уравнение плоскости в различных видах.</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОК-8</i>	
		<i>Лекция 1</i>	<i>ОК-12, ОК-13</i>	<i>Кривые второго порядка</i>
		<i>Семинар 1</i>	<i>ПК-3</i>	
		<i>Самостоятельная работа</i>		
		<i>Лекция 2</i>	<i>ПК-3, ОК-12</i>	<i>Основные понятия теории множеств.</i>

			<i>Операции над множествами</i>
		<i>Семинар 2</i>	<i>OK-14, ПК-2</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>OK-8, OK-10</i>
<b>3 мод</b>	<b>Понятие теории множеств. Числовая последовательность</b>	<i>Лекция 3</i>	<i>OK-10, ПК-2, OK-12</i> <i>Числовые последовательности. Способы определения последовательности</i>
		<i>Семинар 3</i>	<i>OK-10, OK-12</i> <i>Вычисление предела последовательности.</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>OK-8</i>
		<i>Лекция 4</i>	<i>OK-10, ПК-2, OK-12</i> <i>Предел числовой последовательности</i>
		<i>Семинар 4</i>	<i>ПК-2, OK-13</i> <i>Свойства предела последовательности</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	
		<i>Лекция 1</i>	<i>OK-10, ПК-2</i> <i>Функция и ее график. Способы задания функции.</i>
		<i>Семинар 1</i>	<i>ПК-2, OK-13</i> <i>Построение графика функций</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>OK-10, ПК-2</i>
<b>4 мод</b>	<b>Предел непрерывность функции.</b>	<i>Лекция 2</i>	<i>OK-10, ПК-2, OK-12</i> <i>Предел функции. Основные свойства предела функции.</i>
		<i>Семинар 2</i>	<i>OK-13, ПК-2</i> <i>Вычисление предела функции</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>OK-10</i>
		<i>Лекция 3</i>	<i>OK-11, OK-1</i> <i>Непрерывные функции одной переменной.</i>
		<i>Семинар 3</i>	<i>OK-2, ПК-2</i> <i>Разрывы функции</i>
		<i>Самостоятельная работа</i>	<i>OK-8</i>
		<i>Лекция 4</i>	<i>OK-1, OK-2</i> <i>Замечательные пределы</i>
		<i>Семинар 4</i>	<i>OK-11</i> <i>Первый и второй замечательные пределы</i>

	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОК-2, ПК-2</i>	
	<i>Лекция 5</i>	<i>ОК-1, ОК-2</i>	<i>Вычисление пределов элементарных функций</i>
	<i>Семинар 5</i>	<i>ОК-11</i>	<i>Повторение.</i> <i>Подготовка к экзамену.</i>
	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>ОК-2, ПК-2</i>	

## Рекомендации по изучению отдельных тем дисциплины

### МОДУЛЬ 1.

При изучении темы **Определители. Свойства определителей** особое внимание следует обратить на уяснение понятия определителя как функции квадратной матрицы, его вычисление и свойства.(ОК-1, ОК-2, ОК-5)

При изучении темы **Метод Крамера решения систем линейных уравнений** особое внимание следует обратить на постановку задачи

– решение системы уравнений методом Крамера, уметь вычислять определители.

При изучении темы **Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами.** особое внимание следует обратить на операцию матричного умножения, его свойство не коммутативности, на транспонирование матриц.

При изучении темы **Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы.** особое внимание следует обратить на определение ранга матрицы, неизменность ранга матрицы при элементарных преобразованиях, на способ построения обратной матрицы, на свойства обратных матриц.

### МОДУЛЬ 2.

При изучении темы **Метод Гаусса решения систем линейных уравнений** особое внимание следует обратить на алгоритмы и отличие методов элементарных преобразований Гаусса .

При изучении темы **Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и действия над ними.** особое внимание следует обратить на различные виды систем координат (криволинейная, декартова и полярная), на условие линейной зависимости или независимость векторов, на свойства скалярного произведения, определение евклидова пространства, на свойства линейности.

При изучении темы **Различные формы записи уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости** особое внимание следует обратить на понятие уравнения линии; на то, что одна и та же прямая может быть представлена различные уравнениями; на условия параллельности и перпендикулярности прямых.

При изучении темы **Различные формы записи уравнения плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости и в пространстве** особое внимание следует обратить на способ задания плоскости в пространстве, обратить на способ задания прямой в пространстве; на переход от общих уравнений прямой к каноническим,

### МОДУЛЬ 3.

При изучении темы **Кривые второго порядка.** особое внимание следует обратить на основные свойства эллипса, гиперболы и параболы.

При изучении темы **Основные понятия теории множеств. Операции над множествами** особое внимание следует обратить на понятие теории множеств, на операции над множествами – размещение, сочетание и перестановки.

При изучении темы **Числовые последовательности. Способы определения последовательности** особое внимание следует обратить на понятие числовых последовательностях, способах задания последовательности.

При изучении темы **Предел последовательности**. особое внимание следует обратить особое внимание на определение предела последовательности и на свойства предела последовательности

#### **МОДУЛЬ 4.**

При изучении темы **Функция и ее график. Способы задания функции**. особое внимание следует обратить на понятие функции, способах задания функции и построении графика функции.

При изучении темы **Предел функции. Основные свойства предела функции**. особое внимание следует обратить на понятие предела функции, свойствах предела функции, умение вычислять пределы функции.

При изучении темы **Непрерывные функции одной переменной**. особое внимание следует обратить на понятие непрерывности функции в точке, разрывы функции, классификации разрыва.

При изучении темы **Первый и второй замечательные пределы**. особое внимание следует обратить на понятие замечательные пределы: первый и второй замечательный предел, число е.

При изучении темы **Вычисление пределов элементарных функций** особое внимание следует обратить на вычисление пределов элементарных функций – степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических, обратных тригонометрических функций. Повторение всего пройденного материала.

### **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 квалификационный
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	Системы линейных алгебраических уравнений. Определители. Матрицы	ОК-1, ПК-1, ОК-10	Оценка анализа, умение навыка студента решением письменной модульной работы или тестовым контролем
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	ОК-2, ОК-10, ПК-2	Контроль усвоения учебного материала тестированием или проведением письменной контрольной работы
3	Числовые последовательности.	ОК-10, ОК-12, ПК-2	Оценка анализа, умение навыка студента решением письменной модульной работы или тестовым контролем
4	Предел и непрерывность функции	ОК-10, ОК-13, 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
<i>Текущий контроль:</i>			
- 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
<i>Рубежный контроль:</i> <i>(сдача модуля)</i>	8 неделя	$100\% \times 0,2 = 20$ баллов	
<i>Итого за I модуль</i>			До 100 баллов

Форма контроля	Срок отчетности	Макс. количество баллов	
		За одну работу	Всего
<i>Текущий контроль:</i>			
- 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
<i>Рубежный контроль:</i> <i>(сдача модуля)</i>	16 неделя	$100\% \times 0,2 = 20$ баллов	
<i>Итого за II модуль</i>			До 100 баллов

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.

#### **I. Модульные задания по « Математике», I семестр**

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

#### **Модуль 1**

1. Вычислить определитель различными способами

$$= \begin{vmatrix} -F & F-4 & -1 \\ N+1 & 5 & 2 \\ N-2 & 1 & -3 \end{vmatrix}$$

Δ

2. Найти произведение матрицы A на матрицу B, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & F-8 & 3 \\ F-1 & 2 & 0 \\ 5 & 2 & N-2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} N-2 & 3 \\ 5 & -2 \\ -1 & F-7 \end{pmatrix}$$

3. Данна матрица  $A = \begin{pmatrix} N & F-5 & -4 \\ 3 & 2-N & F-10 \\ 7 & -N & F-N \end{pmatrix}$ . Найти обратную матрицу  $A^{-1}$

4. Решить систему методами Крамера и Гаусса

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + Nx_3 = N-2 \\ 2x_1 + Fx_2 - Fx_3 = 2 \\ (F-5)x_1 + x_2 + 4x_3 = F \end{cases}$$

#### **Модуль 2**

1. Даны точки  $A (-2; N)$ ,  $B (F-4; 5)$ ,  $C (1; -N)$ ,  $D (F; 7-N)$ . Найти скалярное произведение векторов  $AB$  и  $BC$ , угол между векторами  $AB$  и  $AD$ ,

2. Даны точки  $A(F - 3, N), B(N, -4, -2), C(F - N, N + 1)$ - вершины треугольника ABC. Найти уравнение стороны BC; уравнение высоты AE; построить график.
3. Даны три точки  $A(2, N, -5), B(-N, F - 4, 7), C(3, F - N, 1)$ . Найти общее уравнение плоскости ABC; нормальное уравнение плоскости ABC.
4. Вычислить объем пирамиды с вершинами в точках  $A(N - 2, F - 7, 3), B(-7, N + 1, 4), C(5, N - 7, F - N)$

### **Модуль 3**

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 задания, расположить цифры по возрастанию.

2. Данна последовательность  $a_n = \frac{(F-2)n-N}{2}$ . Найти первые 5 членов последовательности, изобразить на плоскости, определить ее вид
3. Найти предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3Fn^8 - Nn^F + (F-3)n^{N-2} + 7n^N}{Nn^F - (F-N)n^{N+1} + 4n^{F-N} - (N+3)n^N}$
4. Данна функция  $y = x^3 - Fx^2 + Nx$ . Определить, четная она или нет. Построить график

### **Модуль 4**

1. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow F} \frac{x^2 - (2+F)x + 2F}{x^2 - F^2}$
2. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{F \sin(N+5)x}{N \sin(F+3)x}$
3. Найти точки разрыва функции  $y = \begin{cases} Nx + F & \text{при } x \leq F - N \\ F + 2 - (N - 3)x & \text{при } x > F - N \end{cases}$

## **II. Итоговый контроль на первом семестре проводится в виде экзамена или тестирования**

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

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

1. Функция. Способы задания функции. График функции..
2. Найти расстояние от точки  $A(N - 2, N, F - 5)$  до плоскости  $3x + 5y - 4z + N$ .
3. Данна матрица  $A = \begin{pmatrix} F - 5 & -N & -4 \\ 2 & 10 - F & 3 \\ F - N & 5 & N + 2 \end{pmatrix}$ . Найти обратную матрицу  $A^{-1}$ .

Составитель \_\_\_\_\_ ст.преп. Джаналиева Т.Р.  
Зав. кафедрой ЕНД \_\_\_\_\_ к. пед. н. Басина О.Н.

---

### III. 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 » модуль 1

1. Что такое определитель второго порядка, соответствующий таблице  $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$  ?
  - a. число  $(ad - cd)$  !
  - b. число  $(ac - bd)$
  - c. число  $(ad + cb)$
2. Вычислить определитель второго порядка  $\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ -4 & -7 \end{vmatrix}$ 
  - a.  $-17$  !
  - b.  $-25$
  - c.  $17$
3. Закончите формулировку определения: «Если в матрице число строк равно числу столбцов, то такую матрицу называют ...»
  - a. квадратной !
  - b. расширенной
  - c. трапецевидной
4. Вычислить определитель  $\Delta = \begin{vmatrix} -1 & -4 & -1 \\ 1 & 5 & 2 \\ -2 & 1 & -3 \end{vmatrix}$ 
  - a.  $10$  !
  - b.  $8$
  - c.  $-9$
5. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x + y - 2z = 0 \\ 2x - y + z = 2 \\ x + y + z = 3 \end{cases}$ 
  - a.  $(1; 1; 1)$  !
  - b.  $(2; 1; 1)$
  - c.  $(3, -1; 2)$
6. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $A^*B$ .
  - a.  $\begin{pmatrix} -29 & 8 \\ 19 & 7 \end{pmatrix}$  !
  - b.  $\begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
  - c.  $\begin{pmatrix} -1 & -26 \\ 33 & 4 \end{pmatrix}$
7. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 3 \\ 1 & 4 & 4 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $A + B$ .

- a.  $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 7 \end{pmatrix}$  !  
 b.  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & -10 \end{pmatrix}$   
 c.  $\begin{pmatrix} 3 & 5 & -4 \\ 0 & -3 & 7 \end{pmatrix}$

Тест по дисциплине « Математика » модуль 2

8. Даны точки A(2, 4), B(-2, 3), C(1, 5). Найти координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{BC}$   
 a. (-4, -1) и (3, 2) !  
 b. (0, -1) и (-1, 8)  
 c. (4, -7) и (3, -2)
9. Найти точку пересечения двух прямых  $2x + 7y - 8 = 0$  и  $3x + 2y + 5 = 0$ .  
 a. (-3; 2) !  
 b. (2; 3)  
 c. (-3; 4)
10. Даны точки  $M_1(x_1; y_1)$  и  $M_2(x_2; y_2)$ . По какой формуле вычисляется расстояние между двумя данными точками?  
 a.  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$  !  
 b.  $d = \sqrt{x^2 + y^2}$   
 c.  $d = \sqrt{(x_2 + x_1)^2 - (y_2 + y_1)^2}$
11. Прямые  $y = k_1x + b_1$  и  $y = k_2x + b_2$  параллельны, если ...  
 a.  $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$  !  
 b.  $A_1B_1 + A_2B_2 = 0$   
 c.  $A_1B_1 - A_2B_2 = 0$
12. Данна прямая  $2x + 3y - 6 = 0$ . Составить для нее «уравнение в отрезках на осях»  
 a.  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$  !  
 b.  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z}{6} = 1$   
 c.  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$
13. Определить взаимное расположение прямых  $3x + 5y - 4 = 0$  и  $6x + 10y + 7 = 0$   
 a. параллельны !  
 b. пересекаются  
 c. совпадают

Тест по дисциплине « Математика » модуль 3

**14. Множество, состоящее из всех элементов А, не принадлежащих множеству В – это:**

- a. разность множеств А и В !  
 b. пересечение множеств А и В;  
 c. эквивалентность множеств А и В;

**15. Если каждый последующий член последовательности меньше предыдущего, то последовательность ...**

- a. возрастающая !
- b. ограниченная
- c. убывающая.

**16. С помощью табличного способа зается ...**

- a. функция !
- b. последовательность
- c. решается уравнение

**17. Найти объединение множеств**

$$A = \{-2; 5; 7; 8; 10; 12\} \text{ и } B = \{-3; -1; 2; 5; 6; 7; 9\}$$

- 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. .  $A \cup B = \{5; 7\}.$

**18. 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.

**25. Найти предел последовательности**  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^7 - 7x^9 + 12x^4 - 8x^2}{5x^5 + 10x^3 - 14x^9 + 3x^3}$

- a)  $\frac{1}{2}$  !
- b) 0
- c)  $\infty$ .

**19. 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 » модуль 4  
28.

**С помощью табличного способа зается ...**

- a. функция !
- b. последовательность
- c. решается уравнение

**20. Вычислить**  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{x^2 - 6x + 8}$

- a)  $-7/3$  !
- b)  $11/3$  ;
- c) 0

**21. Если задается формула, по которой можно найти любой член последовательности только через предыдущий, то это ---**

- d) рекурентный способ задания последовательности !
- e) формульный способ задания последовательности;
- f) словесный способ задания последовательности.

**22. Если предел функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  равен бесконечности, то говорят, что функция имеет разрыв...**

- a) второго рода !
- b) первого рода
- c) четвертого рода

**23. Предел произведения двух функций  $U$  и  $V$  равен**

- |                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| a) сумме пределов этих функций | c) произведению пределов этих функций |
| b) $U'V + UV'$ !               | d) отношению пределов этих функций    |

**24. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{2x}$**

- a) 1/3
- b) 7/2 !
- c) 2/7
- d) 5

**25. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 4}$**

- a) 1/4
- b) 1/3
- c) - 1/4 !
- d) 1/2

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ;**

1. Определители. Свойства определителей.
2. Определители. Способы вычисления определителей.
3. Метод Крамера решения систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными.
4. Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами.
5. Матрицы, виды матриц. Умножение матрицы на матрицу.
6. Нахождение обратной матрицы
7. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
9. Системы координат на плоскости и в пространстве.
10. Векторы на плоскости и действия над ними. Действия над векторами.
11. Уравнение прямой на плоскости. Общее и каноническое уравнение прямой.
12. Уравнение прямой на плоскости. Нормальное уравнение прямой на плоскости.
13. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой «в отрезках на осях».
14. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение с угловым коэффициентом.
15. Уравнение прямой на плоскости.. Параметрическое уравнение прямой.
16. Взаимное расположение прямых на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Взаимное расположение прямых на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Расстояние от точки до прямой.
18. Уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение.
19. Уравнение плоскости в пространстве. Нормальное уравнение плоскости.
20. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости в «отрезках».
21. Уравнение прямой в пространстве.
22. Кривые второго порядка.
23. Понятие множества. Операции над множествами.
24. Числовые последовательности. Способы определения последовательности.
25. Предел последовательности. Свойства предела последовательности
26. Функция и ее график. Способы задания функции.
27. Предел функции. Основные свойства предела функции.
28. Непрерывные функции одной переменной.
29. Первый и второй замечательные пределы.
30. Вычисление пределов элементарных функций.

## **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. Курош А.Г. Курс высшей алгебры, любое издание
2. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа, в 2-х томах, любое издание.
3. Туганбаев У.М., М.М. Высшая математика, Бишкек, 2015.
4. Виноградов О.Л. Математический анализ: учебник – СПб: БХВ-Петербург, 2017. -752 с:
5. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник, -М.: НИЦ ИНФРА, 2015
6. Туганбаев А.А. Линейная алгебра.: учебники и учебные пособия.- М.:Флинта, 2917.
7. Попов А.М. Высшая математика для экономистов, - М.: Издательство Юрайт, 2014
8. (рекомендовано к использованию МОиК КР).

### **Дополнительная:**

7. Бронштейн И.Н., Семеняев К.А. Справочник по математике, любое издание.

### **Информационное обеспечение:**

1. Трансляторы для универсальных алгоритмических языков (бейсик, паскаль, си);

## **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модулей)**

- 1) <http://kyrlibnet.kg/ru/ec>
- 2) <https://www.iprobookshop.ru>
- 3) <http://ilim.box/>
- 4) <https://www.who.int/hinari/en/>
- 5) <https://searchthnet.com/>
- 6) <https://www.cambridge.org/core>
- 7) <https://library.iuk.kg/ru/>
- 8) [mathminsk.com/literature.aspx](http://mathminsk.com/literature.aspx)
- 9) [spislit.ru](http://spislit.ru)
- 10) [matica.org.ua](http://matica.org.ua)
- 11) [bovali.ucoz.ru](http://bovali.ucoz.ru)
- 12) <https://toster.ru/q/20546>
- 13) [rmbk.me/math\\_books/](http://rmbk.me/math_books/)
- 14) [www.knigafund.ru/tags/5434](http://www.knigafund.ru/tags/5434)
- 15) <https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2015/12/02/10-poleznyx-knig-dlya-studentov/>
- 16) [www.knigograd.com.ua/index.php?dispatch=categories.view&category\\_id=215](http://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 студентов, 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.**

**Модуль 1.** (4 недели) Системы линейных алгебраических уравнений.  
Определители. Матрицы.

1.	<p>Тема: <i>Различные формы записи систем линейных уравнений. Определители. Свойства определителей.</i> Цель: <i>углубление знаний по системам линейных уравнений, об определителях.</i> Задание: <i>Повторение школьного курса алгебры, правил преобразования уравнений. Подбор примеров. Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной). Составление заданий самостоятельно и их выполнение.</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Метод Крамера решения систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными.</i> Цель: <i>углубление знаний о системах линейных уравнений..</i> Задание: <i>Придумывание задач, приводящих к системам линейных уравнений. Метод Крамера решения систем п линейных уравнений с п неизвестными. Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной).</i></p>
3	<p>Тема: <i>Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами.</i> Цель: <i>углубление знаний, о матрицах, их видах и действий над ними.</i> Задание: <i>Придумывание различных видов матриц и произвести действия над ними. Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной). Вычисление произведений 3x3-матриц с проверкой с помощью определителей.</i></p>
4.	<p>Тема: <i>Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы.</i> Цель: <i>углубление знаний о матрицах, о системах линейных уравнений.</i> Задание: <i>Составить 3x3-матрицу ранга 2 и найти ее ранги по строкам и по столбцам отдельно – 2 часа. Подбор примеров на решение систем уравнений. Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса. Подготовка к модульной контрольной работе.</i></p>

**Модуль 2.** (4 недели) Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

1.	Тема: <i>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</i> Цель: углубление знаний о системах линейных уравнений. Задание: Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной).
2.	Тема: <i>Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и действия над ними.</i> Цель: углубление знаний по системам координат, о векторах. Задание: Составление заданий самостоятельно и их выполнение. Перевод из одной системы координат в другую. Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса. Подбор примеров на действия над векторами.
3.	Тема: <i>Различные формы уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.</i> Цель: углубление знаний по уравнениям прямой на плоскости. Задание: Подбор интересных примеров на преобразование уравнений прямой на плоскости. Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной).
4.	Тема: <i>Различные формы записи уравнения плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</i> Цель: углубление знаний по уравнениям плоскости и прямой в пространстве. Задание: Подбор интересных примеров самостоятельно на преобразование уравнений плоскости, прямой в пространстве и их решение. Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам курса. Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной).

### **Модуль 3. (4 недели) Числовые последовательности**

1.	Тема: <i>Кривые второго порядка.</i> Цель: углубление знаний по кривым второго порядка. Задание: Подбор интересных задач на нахождение характеристических точек и прямых кривых и их решение. Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной). Подбор интересных задач на нахождение характеристических точек и прямых
2.	Тема: <i>Понятие множества. Операции над множествами.</i> Цель: Углубление знаний о множествах. Задание: Составление задач самостоятельно и их решение. Подбор примеров на составление изображения буквы при помощи теоретико-множественных операций над прямоугольниками.
3.	Тема: <i>Числовые последовательности. Способы определения последовательности.</i> Цель: углубление знаний о числовых последовательностях, о пределе последовательностей. Задание: Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной). Подбор примеров интересных последовательностей с различными свойствами. Подбор примера на каждый из видов неопределенностей с бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
4.	Тема: <i>Предел последовательности. Свойства предела последовательности.</i> Цель: углубление знаний о числовых последовательностях, о пределе последовательностей. Задание: Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной). Подбор примеров интересных последовательностей с

	<i>различными свойствами. Подбор примера на каждый из видов неопределенностей с бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.</i> <i>Подготовка к модульной контрольной работе.</i>
--	--

#### **Модуль 4. (5 недель) Предел и непрерывность функции**

1	Тема: <i>Функция и ее график. Способы задания функции.</i> Цель: <i>углубление знаний о функциях и их представлении.</i> Задание: <i>Подбор интересных функций, имеющих красивый график и их построение. Поиск и обзор литературы из электронных источников информации по темам курса.</i>
2.	Тема: <i>Предел функции. Основные свойства предела функции.</i> Цель: <i>углубление знаний по вычислению пределов функции.</i> Задание: <i>Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной). Подбор интересных функций и вычисление их пределов.</i>
3.	Тема: <i>Непрерывные функции одной переменной.</i> Цель: <i>углубление знаний по непрерывности функции.</i> Задание: <i>Подбор интересных задач и их решение. Составление функции, задаваемой тремя различными формулами на различных участках, но имеющей только один разрыв. Написание реферата.</i> Указание: <i>не брать из учебника готовые задачи.</i>
4.	Тема: <i>Первый и второй замечательные пределы.</i> Цель: <i>углубление знаний по замечательным пределам</i> Задание: <i>Подбор интересных задач и их решение. Решение задачи: «В банк положен один доллар под 100% годовых. Снимать и снова класить деньги вместе с полученными процентами можно в любое время и любое количество раз. Какой наибольший доход можно получить через один год?»</i>
5.	Тема: <i>Вычисление пределов элементарных функций.</i> Цель: <i>углубление знаний по вычислению пределов элементарных функций. по материалу всего семестра.</i> Задание: <i>Проработка конспекта лекций и учебной литературы (в т. ч. дополнительной). Тренировка в вычислении пределов функций по формулам и с помощью калькулятора. Повторение пройденного в течение семестра материала, подготовка к экзамену</i>

#### **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 их, 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 первый:** Системы линейных алгебраических уравнений.

При подготовке к первому модулю студенту необходимо знать способы вычисления определителей, свойства определителей, знать понятие о матрице, их свойства, уметь умножать и складывать матрицы любого порядка. и методы Крамера и матричный метод для решения систем линейных уравнений третьего порядка..

**Модуль второй:** Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

При подготовке ко второму модулю студенту необходимо знать системы координат на плоскости и в пространстве, иметь понятие о векторах и действиях над ними, различные формы записи прямой, на плоскости и в пространстве, уравнение плоскости, в пространстве, кривые второго порядка, общие характеристики кривых второго порядка: гиперболы, параболы, эллипса.

**Модуль третий:** Числовые последовательности.

При подготовке к третьему 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, о пределе числовой последовательности, свойствах предела последовательности

**Модуль четвертый:** Предел и непрерывность функции .

При подготовке к четвертому модулю студенту необходимо знать о пределе функции, о непрерывности функции, уметь раскрывать неопределенности , знать замечательные пределы и уметь решать их, исследовать функцию на непрерывность, строить графики, вычислять пределы элементарных функций – степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических, обратных тригонометрических функций., готовиться к экзамену.

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

### **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.** (4 недели) *Системы линейных алгебраических уравнений.*  
*Определители. Матрицы.*

1.	<p>Тема: <i>Различные формы записи систем линейных уравнений. Определители. Свойства определителей.</i> Цель: <i>закрепление знаний о различных способах записи систем линейных уравнений, об определителях.</i> Основные вопросы: <i>Решение систем двух уравнений с двумя переменными. Решение систем трех уравнений с тремя переменными. Перевод одной формы записи систем уравнений в другую. Вычисление определителей второго порядка. Вычисление определителей третьего порядков различными способами. Доказательство свойств определителей.</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Метод Крамера решения систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными.</i> Цель: <i>закрепление знаний о решении систем линейных уравнений, .</i></p>

	Основные вопросы: Вычисление определителей третьего порядка. Решение систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Выполнение различных действий над матрицами.
3.	Тема: Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами. Цель: закрепление знаний о решении систем линейных уравнений, о матрицах. Основные вопросы: Вычисление определителей третьего порядка. Решение систем трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Выполнение различных действий над матрицами.
4.	Тема: Ранг матрицы. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы. Цель: закрепление знаний о преобразовании матриц и действиях над матрицами, о решении систем линейных уравнений. Основные вопросы: Вычисление ранга матриц. Преобразование матриц. Решение примеров на нахождение обратной матрицы. Разбор и решение примеров – систем уравнений, подготовленных студентами, матричным методом. Подготовка к модульной контрольной работе.

## **Модуль2. (4недели) Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве**

1.	Тема: Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Цель: закрепление знаний о решении систем линейных уравнений. Основные вопросы: Решение систем уравнений методом Гаусса
2.	Тема: Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и действия над ними. Цель: закрепление знаний о системах координат, о векторах. Основные вопросы: Построение в декартовой системе координат на плоскости и в пространстве. Перевод координат точек из декартовой системы координат в полярную и наоборот. Решение задач на построение векторов на плоскости. Выполнение различных действий над векторами.
3.	Тема: Различные формы уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости Цель: закрепление знаний об уравнениях прямой на плоскости, о взаимном расположении прямых на плоскости. Основные вопросы: Разбор примеров, подготовленных студентами. Решение задач на перевод из одной формы записи в другую: общее – с угловым коэффициентом – каноническое уравнение прямой, в отрезках на осиях – в заданном направлении – параметрическое уравнение. Нахождение прямой, проходящей через две заданные точки. Решение задач на использование условий параллельности и перпендикулярности двух прямых на плоскости. Нахождение угла между двумя прямыми. Нахождение расстояния между двумя прямыми, расстояния от точки до прямой.
4.	Тема: Различные формы записи уравнения плоскости в пространстве. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Цель: закрепление знаний об уравнениях плоскости в пространстве, об уравнениях прямой в пространстве. Основные вопросы: Нахождение прямой, проходящей через три заданные точки. Решение задач на перевод из одной формы записи в другую: общее – в отрезках на осиях – нормальное уравнение плоскости. Нахождение расстояния между двумя плоскостями, расстояния от точки до плоскости. Нахождение прямой, проходящей через две заданные точки. Решение задач на перевод из

	<i>одной формы записи в другую: общее – в проектирующих плоскостях – каноническое уравнение – параметрическое уравнение. Нахождение расстояния между двумя прямыми.</i>
--	---

### **Модуль 3. (4 недели) Числовые последовательности**

1.	<p><b>Тема:</b> Кривые второго порядка.</p> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний об эллипсе, окружности, гиперболе, параболе, по всему учебному материалу.</p> <p>Основные вопросы: Решение задач на нахождение канонического уравнения кривых. Нахождение уравнения равносторонней гиперболы. Нахождение различных случаев канонического уравнения в зависимости от расположения вершины и направления ветвей параболы. Нахождение основных характеристик, директрис эллипса, гиперболы, параболы. Нахождение канонического уравнения кривых. Построение графиков кривых.</p>
2.	<p><b>Тема:</b> Понятие множества. Операции над множествами.</p> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний о множествах.</p> <p>Основные вопросы: Подбор примеров различных определений «множество». Решение задач на операции над множествами.</p>
3.	<p><b>Тема:</b> Числовые последовательности. Способы определения последовательности.</p> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний о числовых последовательностях, повторение знаний о пределах последовательности.</p> <p>Основные вопросы: Решение задач по заданию последовательности различными способами. Нахождение первых пяти членов последовательности, построение графика последовательности, определение его вида. Разбор примеров, подготовленных студентами.</p>
4.	<p><b>Тема:</b> Предел последовательности. Основные свойства предела последовательности.</p> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний о пределах последовательности, о свойствах предела последовательности.</p> <p>Основные вопросы: Вычисление предела последовательности. Разбор примеров, подготовленных студентами.</p>

### **Модуль 4. (5 недель) Предел и непрерывность функции**

1.	<p><b>Тема:</b> Функция и ее график. Способы задания функции.</p> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний по функции.</p> <p>Основные вопросы: Проверка функций на четность, нечетность. Построение графиков функций, предложенных студентами.</p>
2.	<p><b>Тема:</b> Предел функции. Основные свойства предела функции.</p> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний по пределам функции</p> <p>Основные вопросы: Вычисление пределов различных функций, раскрытие неопределенностей различных видов.</p>
3.	<p><b>Тема:</b> Непрерывные функции одной переменной.</p> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний по непрерывности функций.</p> <p>Основные вопросы: Решение задач на исследование непрерывности функций. Построение графиков разрывных функций.</p>
4.	<p><b>Тема:</b> Первый и второй замечательные пределы.</p> <p><b>Цель:</b> закрепление знаний по замечательным пределам.</p> <p>Основные вопросы: Вычисление пределов с использованием первого и второго замечательных пределов. Некоторые интересные случаи.</p>

5.	<p><i>Тема: Вычисление пределов элементарных функций.</i></p> <p><i>Цель: закрепление знаний по вычислению пределов функции.</i></p> <p><i>Основные вопросы: Вычисление пределов элементарных функций. Подготовка к контрольной модульной работе. Подготовка к экзамену.</i></p>
----	--

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СДАЧЕ МОДУЛЕЙ**

Все модульные работы письменные.

**Модуль первый:** Системы линейных алгебраических уравнений.

При подготовке к первому модулю студенту необходимо знать способы вычисления определителей, свойства определителей, знать понятие о матрице, их свойств, уметь умножать и складывать матрицы любого порядка. и методы Крамера и матричный метод для решения систем линейных уравнений третьего порядка..

**Модуль второй:** Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

При подготовке ко второму модулю студенту необходимо знать системы координат на плоскости и в пространстве, иметь понятие о векторах и действиях над ними, различные формы записи прямой, на плоскости и в пространстве, уравнение плоскости, в пространстве, кривые второго порядка, общие характеристики кривых второго порядка: гиперболы, параболы, эллипса.

**Модуль третий:** Числовые последовательности.

При подготовке к третьему 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, о функции и способах задания функции., о четности и нечетности функции., уметь строить графики различных функций.

**Модуль четвертый:** Предел и непрерывность функции .

При подготовке к четвертому модулю студенту необходимо знать о пределе функции, о непрерывности функции, уметь раскрывать неопределенности , знать замечательные пределы и уметь решать их, исследовать функцию на непрерывность, строить графики, вычислять пределы элементарных функций – степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических, обратных тригонометрических функций., готовиться к экзамену.

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

### **8.4.Иные материалы**

Важное место изучении данной дисциплины занимает написание реферата. В соответствии с учебным планом 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. Объем 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 содержаться несколько примеров.

1. Определители. Свойства определителей. Определители высшего порядка.
2. Метод Крамера решения системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными.
3. Матрицы, виды матриц.
4. Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы.
5. Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными с помощью обратной матрицы.
6. Метод Гаусса системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными.
7. Системы координат на плоскости (декартовая, полярная, криволинейная).
8. Декартова система координат в пространстве.
9. Векторы и координаты на плоскости.
10. Векторы и координаты в пространстве.
11. Уравнение прямой на плоскости. Каноническое уравнение прямой.
12. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом.
13. Уравнение прямой на плоскости в отрезках на осях.
14. Нормальное уравнение прямой на плоскости.
15. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении.
16. Условие параллельности двух прямых (для прямых, заданных в различных формах). Условие перпендикулярности двух прямых (для прямых, заданных в различных формах).
17. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения двух прямых.
18. Различные формы записи уравнения плоскости в пространстве.
19. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя плоскостями.
20. Уравнение прямой в пространстве.
21. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
22. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.
23. Кривые второго порядка. Уравнение гиперболы.
24. Кривые второго порядка. Уравнение эллипса.
25. Кривые второго порядка. Уравнение параболы.
26. Кривые второго порядка. Уравнение окружности.
27. Понятие множества. Операции над множествами.
28. Числовые последовательности. Способы определения последовательности.
29. Виды последовательности. Изображение последовательности.
30. Предел последовательности. Свойства предела последовательности.

31. Пределы и частичные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
32. Функция и ее график. Графики элементарных функций. Способы задания функций.
33. Предел функции. Основные свойства предела функции.
34. Непрерывные функции одной переменной. Разрывы первого и второго рода.
35. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Задача о сложных процентах и число е.

## **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.

*Первичное понятие* - понятие, не определяемое через другие понятия.

*Множество* – совокупность объектов различной природы, объединенных по общему признаку.

*Структура* - совокупность взаимосвязанных аксиом на множестве и возникающий таким образом математический объект.

*Вектор* – направленный отрезок прямой АВ с началом в точке А и концом в точке В.

*Поверхность второго порядка* – геометрическое место точек пространства, декартовы координаты которых удовлетворяют уравнению второй степени относительно  $x, y, z$ .

*Пренебрежимо малая величина* - неформальное понятие, используемое для составления упрощенных математических моделей процессов и явлений (она заменяется нулем). Примеры: тонкий лист бумаги заменяется на «бесконечно тонкий», автомашин на дороге заменяется на «точку».

*Предел* - общее название для постоянной величины такой, что переменная величина бесконечно приближается к ней.

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

*Матрица* размера  $m \times n$  – прямоугольная таблица чисел, содержащая  $m$  строк и  $n$  столбцов. Числа, составляющие матрицу, называются *элементами матрицы*.

*Минор* – (от лат. *Minor* – меньший.) . В математике определитель, составленный из элементов, стоящих на пересечении произвольно выделенных  $k$  строк и  $k$  столбцов данной матрицы или определителя.

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

*Множество* не имеющее ни одного элемента, называют пустым множеством.

*Ортогональность* – ( от греч. *Orthogonios* – прямоугольный). Обобщение понятия перпендикулярности, распространенное на различные математические объекты.

*Коллинеарные векторы* – (от лат. *Con* – вместе и *linea* – линия) – векторы, лежащие на одной прямой или на параллельных прямых.

*Базисное решение* – частное решение, полученное из общего, когда переменные равны нулю.

*Неполное уравнение* – это общее уравнение, в котором один или два из трех коэффициентов (включая и свободный член) общего уравнения  $Fx + By + C = 0$  обращается в нуль.

*Эллипс* – это геометрическое место точек, для которых сумма расстояний до двух фиксированных точек плоскости  $F_1(-c, 0)$  и  $F_2(c, 0)$ , называемых фокусами, есть постоянная

величина, равная  $2a$  и большая, чем расстояние между фокусами. По определению эллипса  $2a > 2c$  или  $a > c$ .

*Окружность* – это множество точек плоскости, равноудаленных от данной точки, называемой центром.

*Гипербола* – это геометрическое место точек, для которых абсолютная величина разности точек, для которых абсолютная величина разности от двух фиксированных точек плоскости  $F_1(-c, 0)$  и  $F_2(c, 0)$ , называемых фокусами, есть постоянная величина, равная  $2a$ . По определению гиперболы  $2a < 2c$  или  $a < c$ .

*Парабола* – это множество точек, для которых расстояние до некоторой фиксированной точки  $F$ , называемой *фокусом*, равно расстоянию до некоторой фиксированной прямой, называемой *директрисой*. Расстояние от фокуса до директрисы называется *фокальным параметром*  $P$  параболы.

*Ранг матрицы*  $A$  – наивысший порядок отличных от нуля миноров этой матрицы.

*Производная функции*  $y = f(x)$  это предел отношения приращения функции к приращению независимой переменной при стремлении к нулю (если этот предел существует).

*Прямолинейная система координат* – это система координат, состоящая из фиксированной точки  $O$  (начало координат), и двух пересекающихся в этой точке прямых (координатных осей). Если угол  $\varphi = 90^\circ$ , то получается прямоугольная (декартова) система координат.

*Смешанное произведение векторов*  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  – это число, равное скалярному произведению векторов  $\vec{a} \times \vec{b}$  на вектор  $\vec{c}$ .

*Матрица* размера  $m \times n$  – это прямоугольная таблица чисел  $a_{ij}$ , где  $i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 1, 2, 3, \dots, n$ .

Система, имеющая хоть одно решение, называется *совместной*, а не имеющая решения – *несовместной*.

*Плоскость* – это поверхность, все точки которой удовлетворяют общему уравнению:

$$Ax + By + Cz + D = 0, \text{ где } A, B, C \text{ – координаты вектора}$$

Если обе части уравнения  $Ax + By + Cz + D = 0$  разделить на число  $\mu = \pm \frac{1}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ , которое

называется *нормирующим множителем*, то получим  $x\cos\varphi + y\sin\varphi - p = 0$  – *нормальное уравнение прямой*.

*Криволинейная система координат* – это система координат, состоящая из двух семейств кривых (координатных линий).

*Полярная система координат* – это система координат, состоящая из заданной фиксированной точки  $O$  (полюса) и луча, выходящего из точки  $O$  (полярная ось). Точка  $A$  имеет координаты  $A(r, \varphi)$ .

*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  $|a_n - A| < \varepsilon$  находится  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = A$ .

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  $x \rightarrow x_0$ ; 3). это предел равен значению функции в точке  $x_0$ , т.е.  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x_0)$ .

