

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра физики**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.

« 18 »

04

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА»

По направлению подготовки 03.03.02 Физика
Профиль подготовки «Физика»

Луганск - 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементарная математика» по направлению подготовки 03.03.02 Физика. – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементарная математика» составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2020 года №891.

СОСТАВИТЕЛЬ:

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики Чаленко А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики «18» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой физики  Корсунов К.А.

Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № __

Директор института технологий и инженерной механики  Могильная Е.П.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

© Чаленко А.В., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целями освоения дисциплины «Элементарная математика» являются:
формирование систематических знаний о методах элементарной математики, её месте и роли в системе математических наук;

развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической культуры.

Задачи изучения дисциплины «Элементарная математика»:

стимулировать формирование общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике методов элементарной математики;

расширить систематизированные знания в области математики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;

обеспечить условия для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов элементарной математики в ходе решения практических задач и стимулирование познавательной деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Элементарная математика» входит в модуль естественных дисциплин обязательной части учебного плана подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Изучение данной дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по математике и физике. Содержание дисциплины является логическим продолжением таких дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Элементарная математика» и служит основой для освоения дисциплин «Теоретическая механика. Механика сплошных сред», «Квантовая теория», «Колебания и волны» и др.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями в области физико-математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Применяет базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основы разделов школьной математики с точки зрения высшей математики: основные понятия и категории алгебры, начал анализа, геометрии, используемые при расчете математических и физических задач; методы решения алгебраических уравнений и неравенств; методы решения трансцендентных уравнений и неравенств; основные методы решения геометрических задач; основные инструменты математики, используемые при расчете физических показателей.

		Уметь: использовать математический аппарат школьной математики для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки физических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; пользоваться методами решения различных уравнений; решать задачи, содержащие параметры; решать геометрические задачи на построение, на применение метода координат. Владеть: навыками использования математического аппарата школьной математики для решения физических задач.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4зач. ед)	Не предусмотрена
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	68	-
Лекции	-	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	68	-
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента / форма контактной работы	40 / 36	-
Форма аттестации	экзамен	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр I

Тема 1. Арифметика и алгебра

Действительные, рациональные и иррациональные числа. Числовые неравенства и их свойства. Дроби. Пропорции. Проценты. Степени и корни. Модули (абсолютная величина). Формулы сокращенного умножения. Иррациональные выражения. Сравнение чисел. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Выделение полного квадрата. Прогрессии.

Тема 2. Функции, их свойства и графики

Линейная функция. Квадратичная функция. Степенные функции. Дробно-линейная функция. Логарифмы и их свойства. Логарифмические функции. Геометрические преобразования графиков функций.

Тема 3. Рациональные уравнения

Линейные уравнения. Квадратные уравнения. Теория многочленов. Кубические уравнения. Дробно-рациональные уравнения.

Тема 4. Системы уравнений

Системы двух уравнений с двумя неизвестными. Система двух линейных уравнений с тремя неизвестными. Система трех линейных уравнений с тремя неизвестными.

Тема 5. Рациональные неравенства

Решение квадратных неравенств. Дробно-рациональные неравенства. Системы рациональных уравнений.

Тема 6. Иррациональные уравнения

Равносильные преобразования иррациональных уравнений.

Тема 7. Иррациональные неравенства

Равносильные преобразования иррациональных неравенств

Тема 8. Уравнения, содержащие знак абсолютной величины

Уравнения, содержащие знак абсолютной величины.

Тема 9. Неравенства, содержащие знак абсолютной величины

Неравенства, содержащие знак абсолютной величины.

Тема 10. Показательные уравнения

Равносильные преобразования показательных уравнений. Равносильные преобразования степенно-показательных уравнений. Равносильные преобразования показательных неравенств.

Тема 11. Показательные неравенства

Показательные неравенства. Равносильные преобразования показательных неравенств.

Тема 12. Логарифмические уравнения

Логарифмические уравнения.

Тема 13. Логарифмические неравенства

Равносильные преобразования логарифмических неравенств.

Тема 14. Тригонометрия

Тригонометрические функции произвольного аргумента. Основные формулы. Свойства и графики тригонометрических функций. Тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства, обратные тригонометрические неравенства

Тема 15. Векторная алгебра

Основные понятия, определения. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Координатное представление векторов. Умножение векторов. Направляющие косинусы. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Основы интегрального исчисления

Тема 16. Планиметрия

Основные фигуры планиметрии. Аксиомы планиметрии. Смежные углы. Вертикальные углы. Перпендикулярные прямые. Признаки равенства треугольников.

Тема 17. Стереометрия

Прямые и плоскости в пространстве. Простейшие поверхности и тела. Измерение поверхностей и объемов. Геометрия шара

Тема 18. Предел и непрерывность функций

Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Основные понятия непрерывности функции.

Тема 19. Производная функции

Понятие производной. Производная и касательная. Правила дифференцирования и производные элементарных функций. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Использование производной при решении различных задач.

Тема 20. Исследование функции

Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Асимптоты. Определение интервалов монотонности и экстремальных значений функции. Общая схема исследования и построения графика функции.

Тема 21. Вычисление определенного интеграла и применение определенного интеграла к решению задач

Понятие определённого интеграла. Вычисление определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объёмов тел вращения. Решение некоторых физических задач с помощью определённого интеграла.

4.3. Лекции по дисциплине «Элементарная математика» не предполагаются учебным планом.

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Арифметика и алгебра	4	-
2	Функции, их свойства и графики	4	-
3	Рациональные уравнения	4	-
4	Системы уравнений	4	-
5	Рациональные неравенства	2	-
6	Иррациональные уравнения	2	-
7	Иррациональные неравенства	2	-
8	Уравнения, содержащие знак абсолютной величины	2	-
9	Неравенства, содержащие знак абсолютной величины	2	-
10	Показательные уравнения	4	-
11	Показательные неравенства	2	-
12	Логарифмические уравнения	2	-
13	Логарифмические неравенства	2	-
14	Тригонометрия	4	-
15	Векторная алгебра	6	-
16	Планиметрия	6	-
17	Стереометрия	4	-
18	Предел и непрерывность функций	4	
19	Производная функции	4	

20	Исследование функции	2	
21	Вычисление определенного интеграла и применение определенного интеграла к решению задач	2	
Итого:		68	-

4.5. Лабораторные работы по дисциплине «Элементарная математика» не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Арифметика и алгебра	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
2	Функции, их свойства и графики	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
3	Рациональные уравнения	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
4	Системы уравнений	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
5	Рациональные неравенства	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
6	Иррациональные уравнения	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
7	Иррациональные неравенства	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
8	Уравнения, содержащие знак абсолютной величины	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
9	Неравенства, содержащие знак абсолютной величины	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
10	Показательные уравнения	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
11	Показательные неравенства	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
12	Логарифмические уравнения	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
13	Логарифмические неравенства	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
14	Тригонометрия	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
15	Векторная алгебра	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
16	Планиметрия	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
17	Стереометрия	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
18	Предел и непрерывность функций	Изучение дополнительной литературы по данной теме	2	-
19	Производная функции	Изучение дополнительной литературы по данной теме	1	-
20	Исследование функции	Изучение дополнительной литературы по данной теме	1	-
21	Вычисление определенного интеграла и применение определенного интеграла к решению задач	Изучение дополнительной литературы по данной теме	1	
Итого:			40	-

4.7. Курсовые работы по дисциплине «Элементарная математика» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Ильин, В.А. Высшая математика: Учебник / В.А. Ильин, А.В. Куркина.– М.: Проспект, 2017. – 608 с.
2. Крицков, Л.В. Высшая математика в вопросах и ответах: Учебное пособие / Л.В. Крицков; Под ред. В.А. Ильин.– М.: Проспект, 2017. – 176 с.
3. Лурье, И.Г. Высшая математика: Практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова.– М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 160 с.
4. Малыхин, В.И. Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 365 с.
5. Шипачев, В.С. Высшая математика. Базовый курс: Учебное пособие для бакалавров / В.С. Шипачев; Под ред. А.Н. Тихонов.– М.: Юрайт, 2018. – 447 с.

б) дополнительная литература:

1. Краснов, М.Л. Вся высшая математика. Т.5. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр: Учебник / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко [и др.]. – М.: ЛКИ, 2016.– 296 с.
2. Сборник задач по математике для поступающих в ВТУЗы /под ред. М.И. Сканави / изд.8-е. М.: Высшая школа. 2002.
3. Куликова, Е.В. Высшая математика для горных вузов.Т. 1. Аналитическая геометрия и элементы линейной алгебры: Учебное пособие для вузов / Е.В. Куликова. – М.: Горная книга, 2018. – 512 с.
4. Бородуля И.Т. Тригонометрические уравнения и неравенства. М.: Просвещение, 2001.
5. Бородуля И.Т. Показательная и логарифмическая функции /Задачи и упражнения/. М.: Просвещение, 2002.
6. Епишева О.Б., Крутич В.И. Учить школьников учиться математике. Формирование приемов учебной деятельности. Книга для учителя. М.: Просвещение, 1990.

7. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Рабинович Е., Якир М.С. Тригонометрия: Задачник к школьному курсу. М.: Акт-Пресс. Магистр.-S., 1998.

8. 3000 конкурсных задач по математике /под ред. Бобылева М.А. М.: Рольф 1997. – 608 с.

9. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач 10. М.: Просвещение, 2002.

10. Д.А. Шарычева, Н.А. Баранова, И.Н. Максимова Учебно-методическое пособие по элементарной математике (квадратные трехчлены, уравнения и неравенства с модулями, системы уравнений).

11. Д.А. Шарычева, Н.А. Баранова, И.Н. Максимова Учебно-методическое пособие по элементарной математике (иррациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства)

12. Д.А. Шарычева, И.Н. Максимова, Н.А. Баранова, Т.М. Банникова Элементарная математика (тригонометрия).

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Элементарная математика», часть 1 – «Арифметика. Уравнения» в 3-х частях (для студентов, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика) / Сост.: А.В. Чаленко, Е.И. Харченко. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 96 с.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Элементарная математика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Физика» (в 3-х частях). Часть 2 «Тригонометрия». / Сост.: А.В. Чаленко, Е.И. Харченко. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», 2021. – 60 с. Рег.№ 0868 от.27.04.2021 г.

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Элементарная математика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Физика» (в 3-х частях). Часть 3 «Элементы математического анализа». / Сост.: А.В. Чаленко, Е.И. Харченко. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», 2021. – 50 с. Рег.№ 0867 от.27.04.2021 г.

г) Интернет-ресурсы:

• Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

• Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

• Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

• Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

• Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

• Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

• Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

• Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
- Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
- Электронный каталог Научно-технической библиотеки ЮРГПУ (НПИ) – <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/register>
- Научная электронная библиотека eLibrary – <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

- Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Элементарная математика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине «Элементарная математика»

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине «Элементарная математика»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Тема 1. Арифметика и алгебра.	1
				Тема 2. Функции, их свойства и графики..	1
				Тема 3. Рациональные уравнения.	1
				Тема 4. Системы уравнений.	1
				Тема 5. Рациональные неравенства.	1
				Тема 6. Иррациональные уравнения.	1
				Тема 7. Иррациональные неравенства.	1
				Тема 8. Уравнения, содержащие знак абсолютной величины.	1
				Тема 9. Неравенства, содержащие знак абсолютной величины.	1
				Тема 10. Показательные уравнения	1
				Тема 11. Показательные неравенства.	1
				Тема 12. Логарифмические уравнения.	1
				Тема 13 Логарифмические неравенства.	1
				Тема 14. Тригонометрия.	1
				Тема 15. Векторная алгебра.	1
				Тема 16. Планиметрия.	1
				Тема 17. Стереометрия	1
				Тема 18. Предел и непрерывность функций	1
				Тема 19. Производная функции.	1
				Тема 20. Исследование функции	1
				Тема 21. Вычисление определенного интеграла и применение определенного интеграла к решению задач	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Знать: основы разделов школьной математики с точки зрения высшей математики: основные понятия и категории алгебры, начал анализа, геометрии, используемые при расчете математических и физических задач; методы решения алгебраических уравнений и неравенств; методы решения трансцендентных уравнений и неравенств; основные методы решения геометрических задач; основные инструменты математики, используемые при расчете физических показателей. Уметь: использовать математический аппарат школьной математики для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки физических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; пользоваться методами решения различных уравнений; решать задачи, содержащие параметры; решать геометрические задачи на построение, на применение метода координат. Владеть: навыками использования математического аппарата школьной математики для решения физических задач..	Темы 1-21	Вопросы экзаменационных работ, контрольные работы.

Фонды оценочных средств по дисциплине «Элементарная математика»

Вопросы к контрольным работам:

- Какая из приведенных функций является линейной:
 - $y = a^x$;
 - $y = x^n$;
 - $y = \lg x$;
 - $y = \sin x$;
 - $y = a \cdot x + b$.
- Какая из приведенных функций является степенной:
 - $y = a^x$;
 - $y = x^n$;
 - $y = \lg x$;
 - $y = \sin x$;
 - $y = a \cdot x + b$.
- Какая из приведенных функций является показательной:
 - $y = a^x$;

- b. $y = x^n$;
 - c. $y = \lg x$;
 - d. $y = \sin x$;
 - e. $y = a \cdot x + b$.
4. Функция $y = a \cdot x + b$ является:
 - a. линейной;
 - b. показательной;
 - c. логарифмической;
 - d. тригонометрической;
 - e. степенной.
 5. Функция $y = a^x$ является
 - a. линейной;
 - b. показательной;
 - c. логарифмической;
 - d. тригонометрической;
 - e. степенной.
 6. Функция $y = x^n$ является:
 - a. линейной;
 - b. логарифмической;
 - c. тригонометрической;
 - d. показательной;
 - e. степенной.
 7. Функция $y = e^x$ является:
 - a. линейной;
 - b. логарифмической;
 - c. тригонометрической;
 - d. показательной;
 - e. степенной.
 8. Величина y в выражении является:
 - a. зависимой переменной;
 - b. независимой переменной;
 - c. аппlikатой;
 - d. абсциссой;
 - e. аргументом.
 9. Величина x в выражении является:
 - a. зависимой переменной;
 - b. аппlikатой;
 - c. ординатой;
 - d. независимой переменной;
 - e. функцией.
 10. Величины a и b в выражении $y = a \cdot x + b$ являются:
 - a. положительными;
 - b. равными;
 - c. отрицательными;
 - d. равными единицам;
 - e. любыми.
 11. Величина a в выражении $y = a^x$ является:
 - a. положительной;

- b. равной -1;
 - c. равной 0;
 - d. отрицательной;
 - e. любой.
12. Функция называется монотонно возрастающей, если при $\Delta x > 0$:
- a. приращение функции $\Delta y = 0$;
 - b. приращение функции $\Delta y > 0$;
 - c. приращение функции $\Delta y \leq 0$;
 - d. приращение функции $\Delta y \geq 0$;
 - e. приращение функции $\Delta y < 0$.
13. Функция называется монотонно убывающей, если при $\Delta x > 0$:
- a. приращение функции $\Delta y = 0$;
 - b. приращение функции $\Delta y > 0$;
 - c. приращение функции $\Delta y \leq 0$;
 - d. приращение функции $\Delta y \geq 0$;
 - e. приращение функции $\Delta y < 0$.
14. Функция имеет в точке a максимум, если первая производная в этой точке:
- a. меняет знак с плюса на минус;
 - b. меняет знак с минуса на плюс;
 - c. остается постоянной;
 - d. стремится к бесконечности;
 - e. не меняет знак.
15. Функция имеет в точке a минимум, если первая производная в этой точке:
- a. меняет знак с плюса на минус;
 - b. остается постоянной;
 - c. стремится к бесконечности;
 - d. меняет знак с минуса на плюс;
 - e. не меняет знак.
16. Сложной функцией называется:
- a. функция, представляющая собой сумму или разность нескольких функций;
 - b. если она является логарифмом x ;
 - c. если она равняется синусу x ;
 - d. функция, аргументом которой является другая функция;
 - e. функция, представляющая собой произведение нескольких функций.
17. Производная функции $y = x^n$ равна:
- a. $y' = n \cdot x^n$;
 - b. $y' = (n+2) \cdot x^{n+2}$;
 - c. $y' = (n+2) \cdot x^{n+1}$;
 - d. $y' = n \cdot x^{n-1}$;
 - e. $y' = (n-1) \cdot x^n$.
18. Производная функции $y = a^x$ равна:
- a. $y' = x \cdot a^x$;
 - b. $y' = a^{x-1} \cdot \ln a$;
 - c. $y' = a^{x-1} \cdot \lg a$;
 - d. $y' = a^{x-2} \cdot \ln a$;
 - e. $y' = a^x \cdot \ln a$.

19. Производная функции $y = \operatorname{tg} x$ равна:
- a. $y' = 1/\sin x$;
 - b. $y' = 1/\sin^2 x$;
 - c. $y' = 1/\sin^3 x$;
 - d. $y' = 1/\cos^3 x$;
 - e. $y' = 1/\cos^2 x$.
20. Производная функции $y = \operatorname{ctg} x$ равна:
- a. $y' = 1/\sin x$;
 - b. $y' = 1/\cos^3 x$;
 - c. $y' = 1/\sin^2 x$;
 - d. $y' = -1/\sin^2 x$;
 - e. $y' = -1/\cos^2 x$.
21. Производная функции $y = \log_a x$ равна:
- a. $y' = 1/x$;
 - b. $y' = 1/(x \cdot \ln e)$;
 - c. $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$;
 - d. $y' = 1/(x \cdot \ln a)$;
 - e. $y' = 1/(x \cdot \lg e)$.
22. Производная функции $y = \lg x$ равна:
- a. $y' = 1/x$;
 - b. $y' = 1/(x \cdot \ln e)$;
 - c. $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$;
 - d. $y' = 1/(x \cdot \ln 10)$;
 - e. $y' = 1/(x \cdot \lg e)$.
23. Производная функции $y = \ln x$ равна:
- a. $y' = 1/x$;
 - b. $y' = 1/(x \cdot \ln 10)$;
 - c. $y' = 1/(x \cdot \ln (2e))$;
 - d. $y' = 1/(x \cdot \lg 100)$;
 - e. $y' = 1/(x \cdot \lg e)$.
24. Производная суммы двух функций u и v равна:
- a. $y' = u' + v'$;
 - b. $y' = u'v + uv'$;
 - c. $y' = u' - v'$;
 - d. $y' = u' / v'$.
 - e. $y' = u' \cdot v'$.
25. Производная разности двух функций u и v равна:
- a. $y' = u' - v'$;
 - b. $y' = u' + v'$;
 - c. $y' = u' / v'$;
 - d. $y' = u'v + uv'$;
 - e. $y' = u' \cdot v'$.
26. Производная произведения двух функции u и v равна:
- a. $y' = u' + v'$;
 - b. $y' = u' / v'$;
 - c. $y' = u' - v'$;

- d. $y' = u'v + uv'$;
 e. $y' = u' \cdot v'$.
27. Первообразной функции $y = x^n$ является функция:
 a. $y = n \cdot x^{n-1}$;
 b. $y = x^{n+1}/n$;
 c. $y = x^{n+1}/(-n)$;
 d. $y = x^{n+1}/(n+1)$;
 e. $y = x^n \cdot (n+1)$.
28. Первообразной функции $y = a^x$ является функция:
 a. $y = a^x \cdot \ln a$;
 b. $y = a^x \cdot \ln^2 a$;
 c. $y = a^x \cdot \ln^{-2} a$;
 d. $y = a^x / \ln a$;
 e. $y = a^x / \ln x$.
29. Первообразной функции $y = 1/x$ является функция:
 a. $y = 1/x^2$;
 b. $y = x \cdot \ln x + x$;
 c. $y = x \cdot \ln x - x$;
 d. $y = \ln |x|$;
 e. $y = x \cdot \ln x$.
30. Первообразной функции $y = e^x$ является функция:
 a. $y = e^x \cdot \ln x$;
 b. $y = e^x \cdot \lg x$;
 c. $y = e^x / \lg x$;
 d. $y = e^x / \ln e$;
 e. $y = e^x / \ln x$.
31. Два вектора перпендикулярны тогда и только тогда, когда:
 a. их векторное произведение равно нулю;
 b. их двойное векторное произведение равно нулю;
 c. их скалярное произведение равно единице;
 d. их скалярное произведение равно нулю;
 e. их скалярное произведение отлично от нуля.
32. Два вектора коллинеарны тогда и только тогда, когда:
 a. их векторное произведение равно нулю;
 b. их скалярное произведение равно нулю;
 c. они лежат на пересекающихся прямых;
 d. их скалярное произведение отлично от нуля;
 e. их координаты непропорциональны.
33. Три вектора образуют правую тройку, если:
 a. их смешанное произведение равно нулю;
 b. их смешанное произведение равно единице;
 c. их смешанное произведение равно -1;
 d. их смешанное произведение больше нуля;
 e. их смешанное произведение меньше нуля.
34. Три вектора образуют левую тройку, если:
 a. их смешанное произведение равно нулю;
 b. их смешанное произведение равно единице;
 c. их смешанное произведение равно -1;

- d. их смешанное произведение больше нуля;
 - e. их смешанное произведение меньше нуля.
35. Две прямые на плоскости параллельны, если:
- a. их направляющие векторы коллинеарны;
 - b. их направляющие векторы перпендикулярны;
 - c. их направляющие векторы пересекаются под углом 30° ;
 - d. их направляющие векторы пересекаются под углом 60° ;
 - e. их нормальные векторы перпендикулярны.
36. Две прямые на плоскости перпендикулярны, если:
- a. их направляющие векторы коллинеарны;
 - b. их направляющие векторы пересекаются под углом 30° ;
 - c. их направляющие векторы пересекаются под углом 60° ;
 - d. их направляющие векторы перпендикулярны;
 - e. их нормальные векторы коллинеарны.
37. Две плоскости в пространстве перпендикулярны, если:
- a. их направляющие векторы коллинеарны;
 - b. их направляющие векторы пересекаются под углом 30° ;
 - c. их направляющие векторы пересекаются под углом 60° ;
 - d. их направляющие векторы перпендикулярны;
 - e. их нормальные векторы перпендикулярны.
38. Вероятность произведения двух независимых событий равна:
- a. сумме вероятностей этих событий;
 - b. разности вероятностей этих событий;
 - c. частному вероятностей этих событий;
 - d. произведению вероятностей этих событий;
 - e. произведению логарифмов вероятностей этих событий.
39. Вероятность суммы двух несовместных событий равна:
- a. сумме вероятностей этих событий;
 - b. произведению вероятностей этих событий;
 - c. разности вероятностей этих событий;
 - d. частному вероятностей этих событий;
 - e. произведению логарифмов вероятностей этих событий.
40. В точке перегиба графика функции:
- a. график меняет направление выпуклости;
 - b. график проходит через максимум;
 - c. функция меняет знак;
 - d. меняется знак производной;
 - e. график проходит через минимум.
41. В сборнике по биологии всего 25 билетов, в двух из них встречается вопрос о грибах. На экзамене школьнику достается один случайно выбранный билет из этого сборника. Какова вероятность того, что в этом билете не будет вопроса о грибах?
- a. 0,92
 - b. 0,08
 - c. 0,80
 - d. 0,25
42. Объем первого цилиндра равен 10 см^3 . Найдите объем второго цилиндра, если при равных диаметрах, его высота в 4 раза больше, чем у первого.
- a. 2,5

- b. 40
 - c. 60
 - d. 80
 - e. 160
43. Площадь полной поверхности куба равна 96 см^2 . Найдите длину ребра.
- a. 3
 - b. 4
 - c. 6
 - d. 9
 - e. 12
44. Сколько секунд содержится в 1 часе 160 минутах и 2 секундах?
- a. 13202
 - b. 12202
 - c. 14202
 - d. 106002
 - e. 12345
45. Сколько квадратных сантиметров содержится в $2\text{м}^2 3\text{дм}^2 4\text{см}^2$?
- a. 21034
 - b. 20304
 - c. 2034
 - d. 20244
 - e. 22304
46. Истинное расстояние между двумя городами 200 км. Каким будет это расстояние (мм) на карте с масштабом 1:5000000?
- a. 10
 - b. 100
 - c. 20
 - d. 40
 - e. 400
47. На сколько градусов повернется минутная стрелка часов за 6 минут?
- a. 20°
 - b. 24°
 - c. 30
 - d. 36°
 - e. 40°
48. Число 200 увеличили на 30%. Новое число увеличили еще на 20%. Какое число получили в итоге?
- a. 308
 - b. 312
 - c. 316
 - d. 320
 - e. 324
49. В первый день выполнили $\frac{1}{4}$ часть работы. Во второй день на $\frac{1}{8}$ часть больше того, что выполнили в первый день. Какую часть работы выполнили за эти 2 дня?
- a. $\frac{3}{40}$
 - b. $\frac{9}{32}$
 - c. $\frac{17}{32}$
 - d. $\frac{5}{32}$

е. 9/40

50. Матери 50 лет, а дочери 28 лет. Сколько лет назад дочь была вдвое моложе матери?
- a. 8
 - b. 6
 - c. 4
 - d. 5
 - e. 12
51. Игору воды в бурдюке хватает на 20 дней, а его брату на 60 дней. На сколько дней хватит воды в том же бурдюке с братом на двоих?
- a. 15
 - b. 12
 - c. 14
 - d. 16
 - e. 30
52. Поезд, длина которого 400 м, проехал туннель длиной 500 м за 30 с. Найдите скорость поезда.
- a. 25 м/с
 - b. 30 м/с
 - c. 35 м/с
 - d. 40 м/с
 - e. 45 м/с
53. Когда турист проехал 0,35 всего пути, ему осталось проехать до середины пути еще 18,3 км. Какова длина всего пути?
- a. 98 км
 - b. 102 км
 - c. 110 км
 - d. 122 км
 - e. 53 км
54. В поезде было 936 пассажиров. Причем мужчин было в 7 раз, а женщин в 5 раз больше, чем детей. Сколько в поезде было женщин?
- a. 320
 - b. 360
 - c. 350
 - d. 375
 - e. 400
55. В бассейн проведены две трубы, равномерно отводящие воду из него. Первая труба опорожняет полный бассейн за 30 минут, а при одновременном действии обеих труб полный бассейн опорожнится за 18 мин. За сколько минут может опорожнить бассейн вторая труба?
- a. 42
 - b. 50
 - c. 45
 - d. 48
 - e. 24
56. Расстояние между пристанями А и В равно 96 км. Из пристани А вниз по течению реки отправили плот. Одновременно с этим от пристани В на встречу с плотом отплыла моторная лодка и встретилась с ним через 4 часа. Какова собственная скорость (км/ч) лодки, если скорость течения реки равна 3 км/ч?

- a. 19
- b. 24
- c. 17
- d. 21
- e. 96

57. На карте расстояние между двумя городами равно 4,5 см. Найдите истинное расстояние (км) между этими городами, если масштаб карты 1:2000000

- a. 9
- b. 900
- c. 90
- d. 0,9
- e. 9000

58. Ковер прямоугольной формы со сторонами 2 м и 6 м покрывает $\frac{4}{5}$ площади пола комнаты. Какова площадь комнаты?

- a. 2,4
- b. 9,6
- c. 15
- d. 68
- e. 24

59. В первый день велосипедист проехал 52% маршрута, во второй - в два раза меньше, а в третий - оставшиеся 44 км. Какова протяженность маршрута велосипедиста?

- a. 98
- b. 100
- c. 122
- d. 200
- e. 244

60. Два поезда идут навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 12$ м/с и $v_2 = 18$ м/с. Пассажир первого поезда замечает, что второй поезд проходит мимо него в течение $t = 8$ с. Какова длина второго поезда?

- a. 48 м
- b. 84 м
- c. 94 м
- d. 120 м
- e. 240 м

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Отлично (5)	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
Хорошо (4)	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
Удовлетворительно (3)	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
Неудовлетворительно (2)	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Понятие о числовых системах (определения и свойства натуральных чисел, целых чисел, рациональных чисел, иррациональных чисел, действительных чисел).
2. Свойства степеней с действительным показателем.
3. Признаки делимости натуральных чисел. Простые и составные числа.
4. Арифметическая и геометрическая прогрессии (определение, основные свойства и формулы).
5. Тождество. Тождественно равные выражения. Способы доказательства тождеств.
6. Понятие «уравнение». Линейное уравнение. Исследование корней линейного уравнения.
7. Исследование корней квадратного уравнения. График квадратного трехчлена. Теорема Виета.
8. Линейное неравенство с одной переменной. Исследование решений линейного неравенства.
9. Квадратное неравенство с одной переменной. Множество решений квадратного неравенства.
10. Основные тригонометрические формулы (основное тригонометрическое тождество, формулы сложения, формулы двойного угла, понижения степени, преобразования суммы в произведение).
11. Функция (определение, область определения, область значения функции, способы задания функции).
12. Основные свойства элементарных функций (четность и нечетность, периодичность, монотонность, максимумы и минимумы функции).
13. Показательная функция, ее свойства и график.
14. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
15. Треугольники (определение, виды треугольников, свойства высот, медиан, биссектрис, средней линии, формулы для вычисления площади треугольников).
16. Четырехугольники (определение, частные виды четырехугольников, свойства параллелограмма, свойства трапеции, формулы для вычисления площади четырехугольников).
17. Окружности вписанные и описанные. Свойства четырехугольников, вписанных и описанных около окружности, свойства касательных и хорд.
18. Взаимное расположение прямых в пространстве. Признаки параллельности прямых, признак скрещивающихся прямых.
19. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве; признак перпендикулярности прямой и плоскости; признак параллельности прямой и плоскости; взаимное расположение плоскостей в пространстве; признак параллельности плоскостей.
20. Многогранники (основные виды, формулы для вычисления площадей поверхностей и объемов многогранников).

21. Понятие производной функции. Связь между существованием производной и непрерывностью.
22. Правила вычисления производных.
23. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных.
24. Понятие дифференцируемости функции.
25. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
26. Непосредственное интегрирование. Таблица неопределенных интегралов.

Практические задания

БИЛЕТ № 1

1. $3, -2, -7, \dots$ арифметическая прогрессия. Какова разность (шаг) прогрессии?
2. Построить графики функций: $y = 2x^2 - 3x - 2$.
3. Решить уравнение: $\frac{2x-3}{4} - \frac{x+1}{3} = \frac{1}{2} - \frac{3-x}{5}$.
4. Расстояние между двумя пристанями равно 100 км. Это расстояние пароход плывет по течению реки за 4 часа, а против течения – за 5 часов. Найти скорость парохода и скорость реки, считая эти скорости постоянными.
5. При извержении вулкана камни горной породы выбрасываются перпендикулярно вверх с начальной скоростью 120 м/с. Какой наибольшей высоты достигнут камни, если сопротивлением ветра пренебречь?
6. Вычислить путь, пройденный точкой за 4 секунды от начала движения, если скорость точки $v = 2t + 4$ (м/с).

БИЛЕТ № 2

1. $a_1=3$ и $a_2=7$. Найти a_n ?
2. Построить графики функций: $y = -x^2 + 5x - 6$.
3. Решить уравнение: $\frac{3(9x-3)}{9x-6} = 2 + \frac{3x+1}{3x-2}$.
4. Расстояния между пунктами по реке 12 км. Лодка проходит этот путь по течению реки за 3 часа, а против течения реки за 4,5 часа. Найти собственную скорость и скорость течения реки.
5. Известно, что тело массой $m = 5$ кг движется прямолинейно по закону $S = t^2 + 2$. Найдите кинетическую энергию тела через 2 с после начала движения.
6. Найти работу, производимую при сжатии пружины на 0,03 м, если для сжатия её на 0,005 м нужно приложить силу в 10 Н.

БИЛЕТ № 3

1. $a_3=4$, $a_5=14$. Какова разность (шаг) прогрессии?
2. Построить графики функций: $y = \frac{3x-2}{x+1}$.
3. Решить уравнение: $\frac{2x+19}{5x^2-5} - \frac{17}{x^2-1} = \frac{3}{1-x}$.

4. Из двух станций, расстояние между которыми 500 км, одновременно отправились два поезда и встретились через 6 часов. Если второй отправится раньше первого на 5 часов, то они встретятся через 3 часа. Найти скорость каждого поезда.

5. Чтобы уменьшить трение жидкости о стенки и дно канала, нужно смачиваемую ею площадь сделать возможно малой. Требуется найти размеры открытого прямоугольного канала с площадью сечения $4,5 \text{ м}^2$, при которых смачиваемая площадь будет наименьшей.

6. Тело движется прямолинейно со скоростью $v(t) = 2t^2 - t + 1$ (м/с). Найти путь, пройденный за первые 3 с.

БИЛЕТ № 4

1. Если $a_1=4$ и разность (шаг) прогрессии равен 3, то какова сумма первых 20 членов прогрессии?

2. Построить графики функций: $y = \frac{2-3x}{x}$.

3. Решить уравнение: $m = \frac{1-bx}{1+bx}$.

4. Расстояния между пунктами по реке 12 км. Лодка проходит этот путь по течению реки за 3 часа, а против течения реки за 4,5 часа. Найти собственную скорость и скорость течения реки.

5. Определить размер такого открытого бассейна с квадратным дном и объемом 32 см^3 , чтобы на облицовку его стен и дна было истрачено наименьшее количество материала.

6. Сила упругости пружины, растянутой на 0,05 м, равна 3 Н. Найти работу, которую надо произвести, чтобы растянуть эту пружину на 0,05 м.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)