

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

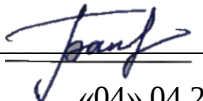
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

А. М. Черкасова
«04» 04 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ФМО

 И.А. Байгушева
«04» 04 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)»

Составитель(-и)

Согласовано с работодателями:

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семестр(ы)

Шацков Д.О., к.ф.-м.н., доцент кафедры

Т.Е. Тихомирова, директор МБОУ «СОШ № 11
им. Г.А. Алиева»

Е.А. Муравьева, директор «СОШ № 48»

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя
профилями)»

«Математика и Информатика/Физика и
Информатика»

бакалавр

очная

2024

1,2

2,3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «математика» являются овладение студентами знаниями, методологией и методами математического анализа, необходимыми для решения профессиональных задач

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- научить логически мыслить, разбираться в логических конструкциях математических теорий, привить навык дедуктивного мышления;
- овладение фундаментальными понятиями и основными методами математического анализа;
- формирование способности самостоятельно приобретать необходимые математические знания;
- выработать навыки решения конкретных задач, требующих исследования функций и вычисления связанных с ними величин;
- научить грамотно выражать свою мысль в устном и письменном изложении математического материала.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «математика» относится к обязательной части, модуль предпредметная подготовка и осваивается во 2 и 3 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- курс математики средней школы.

Знания: основные понятия алгебры, изучаемые в средней школе.

Умения: решение уравнений и неравенств и их систем.

Навыки: вычисления и преобразования алгебраических выражений.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- «Математика (Базовый уровень)»;
- «Математика (Продвинутый уровень)»;
- «Физика».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Общепрофессиональные компетенции

ОПК-8 . Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-8	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области	содержание, сущность, закономерности, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету.	получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов	навыком исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 8 зачетные единицы (288 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	8
Объем дисциплины в академических часах	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	110
- занятия лекционного типа, в том числе:	54
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	54
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы ¹	0
- консультация (предэкзаменационная) ²	2
- промежуточная аттестация по дисциплине ³	0
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	178
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 2,3 семестр

¹ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КР/КП» Если курсовая работа не предусмотрена – необходимо удалить строку «Контактная работа в ходе подготовки и защиты курсовой работы».

² Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «Конс. (для гр.)»

³ Числовые данные в данной строке соответствуют трудоемкости, указанной в учебном плане в столбце «КПА»

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемо- сти, форма промежуточ- ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 2.										
Раздел I. Линейная алгебра										
Тема 1. Системы линейных уравнений	6		6					20		КР 1
Тема 2. Операции над матрицами.	6		6					20		КР 2
Тема 3. Линейные пространства.	6		6					18		КР 3
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	18		18					58		
Семестр 2.										
Раздел II. Математический анализ										
Тема 4. Числовые множества.	6		6					30		КР 4
Тема 5. Функции одной переменной.	10		10					30		КР 5
Тема 6. Производная и дифференциал.	10		10					30		КР 6
Тема 7. Интеграл.	10		10					30		КР 7
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	36		36					120		
Итого за весь период	54		54					178		

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол- во часов	Код компетенции	
		ОПК -8	Общее количество компетенций
Тема 1	32	+	1

Тема 2	32	+	1
Тема 3	30	+	1
Тема 4	42	+	1
Тема 5	50	+	1
Тема 6	50	+	1
Тема 7	50	+	1
Итого	288		

Тема 1. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Равносильные системы уравнений и элементарные преобразования системы. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных (методом Гаусса). Однородные системы. Ненулевые решения системы линейных однородных уравнений.

Арифметическое n -мерное векторное пространство.

Арифметические векторы. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг системы векторов.

Исследование системы линейных уравнений.

Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Свойства решений системы линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений.

Тема 2. Операции над матрицами.

Неизменяемость строчного и столбцового рангов матрицы при элементарных преобразованиях. Равенство строчного и столбцового рангов матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду; вычисление ранга матрицы. Связь между решениями неоднородной линейной системы уравнений и соответствующей однородной системы. Операции над матрицами, их свойства. Обратные матрицы. Элементарные матрицы. Условия обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы. Запись и решение системы n линейных уравнений с n неизвестными в матричной форме.

Определители.

Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимые и достаточные условия равенства нулю определителя. Определитель произведения матриц. Вычисление обратной матрицы. Формулы Крамера.

Тема 3. Линейные пространства.

Определение и примеры линейных пространств. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора. Переход от одного базиса к другому. Подпространства линейного пространства.

Евклидовы пространства.

Скалярное произведение. Определение, примеры и простейшие свойства евклидовых пространств. Нормы вектора. Ортонормированный базис евклидова пространства. Процесс ортогонализации.

Линейные операторы.

Определение, примеры и простейшие свойства линейных операторов. Задание линейного оператора при помощи отображения базиса. Матрица линейного оператора. Область значений и ядро линейного оператора. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристическое уравнение. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Билинейные и квадратичные формы. Билинейные и квадратичные формы в линейном пространстве. Квадратичные формы в евклидовом пространстве.

Тема 4. Числовые множества.

Множество действительных чисел Множество действительных чисел: алгебраические свойства, аксиома полноты, операции над действительными числами, принцип Архимеда. Координатная прямая. Промежутки, окрестности точки. Предельные точки. Наибольший и наименьший элементы линейного множества. Ограниченные линейные множества, точные верхняя и нижняя границы линейного множества.

Тема 5. Функции одной переменной.

Общее понятие функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Обратная функция. Сложная функция. Числовые функции. Арифметические действия над функциями. Классификация функций. Монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность функций. Графики основных элементарных функций.

Предел функции и последовательности.

Определение предела функции в точке по Коши. Пределы на бесконечности и бесконечные пределы. Общее «окрестностное» определение предела. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы функции. Предел числовой последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины Бесконечно малые величины и их свойства. Сравнение бесконечно малых величин. Главная часть бесконечно малой величины. Бесконечно большие величины.

Непрерывные функции.

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Основные свойства непрерывной в точке функции. Основные свойства непрерывной на промежутке функции. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность элементарных функций.

Тема 6. Производная и дифференциал.

Теоремы о дифференцируемых функциях Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Дифференцируемые функции и дифференциал, его геометрический смысл. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные основных элементарных функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правила Лопиталя.

Исследование функций с помощью производной.

Промежутки постоянства и монотонности функции. Экстремумы функции. Необходимое условие существования экстремума. Достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение графика. Формула Тейлора Локальная формула Тейлора. Асимптотические разложения элементарных функций. Формула Тейлора с остаточным членом.

Тема 7. Неопределенный интеграл.

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Формула замены переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных и других классов функций.

Определенный интеграл.

Задача о площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл Римана. Критерий интегрируемости. Основные классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Среднее значение функции на отрезке. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основными видами учебной деятельности студентов являются лекции и практические занятия. На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, отмечаются основные подходы к решению научных проблем. На практических занятиях студенты овладевают практическими умениями и методами решения математических задач по темам дисциплины. При проведении учебных занятий рекомендуется наряду с традиционными технологиями обучения применять технологии сотрудничества, проблемно-поисковый подход (проблемная лекция).

Критериями освоения дисциплины являются овладение студентом основных компетенций, полнота и осознанность знаний, способность применять теоретические знания при решении задач. Для контроля знаний используются письменные контрольные работы, коллоквиумы. Контрольные работы проводятся на практических занятиях. Коллоквиумы могут проводиться на лекции или в дополнительно выделенное учебное время.

Организационно-методической базой для проведения учебных занятий является учебный план. При подготовке к учебным занятиям преподаватель обязан руководствоваться данной рабочей программой. При проведении занятий преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы обучения, которые будут способствовать качественному усвоению учебного материала. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся в Астраханском государственном университете им. В.Н. Татищева.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

После проведения лекции студенты должны прочитать соответствующие разделы учебника для закрепления пройденного материала. После каждого практического занятия студенты получают домашнее задание по задачникам из списка литературы.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1.	20	<i>Изучение учебной литературы и решение практических задач, подготовка к письменным контрольным работам и коллоквиумам</i>
Тема 2	20	
Тема 3.	18	
Тема 4.	30	
Тема 5.	30	
Тема 6.	30	
Тема 7.	30	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно. коллоквиумы и контрольные работы. Выполняются на практических занятиях в аудитории.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Лекции, практические занятия, активные и интерактивные методы, индивидуальные занятия со студентами, самостоятельные работы, контрольные работы.

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Системы линейных уравнений	Лекция-беседа	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 2. Операции над матрицами.	Лекция-беседа	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 3. Линейные пространства.	Лекция-беседа	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 4. Числовые множества.	Лекция-беседа	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 5. Функции одной переменной.	Лекция-беседа	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 6. Производная и дифференциал.	Лекция-беседа	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 7. Интеграл.	Лекция-беседа	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

В процессе изучения дисциплины «практикум по математике (базовый уровень)» рекомендуется использовать при выполнении учебной и внеучебной работы следующие информационные технологии:

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя для получения консультаций и обмена учебной информацией;
- использование средств представления учебной информации (лекции с использованием презентаций);
- использование математических пакетов и офисных программ;
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса в рамках образовательного портала ФГБОУ ВО «АГУ» Moodle.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 2024-2025 уч.г.

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ

7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2024/2025	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
	<u>Электронно-библиотечная</u> система elibrary. http://elibrary.ru
	Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «математика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1.	ОПК – 8	Контрольная работа №1
Тема 2	ОПК – 8	Контрольная работа №2
Тема 3.	ОПК – 8	Контрольная работа №3
Тема 4.	ОПК – 8	Контрольная работа №4
Тема 5.	ОПК – 8	Контрольная работа №5
Тема 6.	ОПК – 8	Контрольная работа №6
Тема 7.	ОПК – 8	Контрольная работа №7

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.3.1 Коллоквиумы (средство контроля усвоения теоретического учебного материала разделов дисциплины, организованное как письменное изложение студентами содержания билета, каждый из которых содержит два вопроса из списка вопросов к коллоквиуму).

Вопросы к коллоквиуму за 2 семестр

1. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования уравнений системы. Равносильные системы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
2. Линейная зависимость и независимость системы векторов.
3. Базис и ранг конечной системы векторов.
4. Вычисление ранга матрицы.
5. Критерий совместности системы линейных уравнений.

6. Фундаментальный набор решений системы однородных линейных уравнений.
7. Определение и виды матриц. Транспонированная матрица. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц. Элементарные преобразования. Элементарные матрицы. Вырожденные и невырожденные матрицы.
8. Обратные матрицы. Условия существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы.
9. Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей.
10. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
11. Теорема о ранге матрицы. Обратная матрица.
12. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера.
13. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
14. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
15. Извлечение корней из комплексных чисел.
16. Скалярное произведение векторов.
17. Векторное произведение векторов.
18. Смешанное произведение векторов.
19. Уравнения прямой на плоскости.
20. Уравнения плоскости в пространстве.
21. Уравнения прямой в пространстве.
22. Основные задачи о прямых и плоскостях.
23. Эллипс.
24. Парабола.
25. Гипербола.

Вопросы к коллоквиуму за 3 семестр

1. Основные числовые множества.
2. Линейные множества. Ограниченные и неограниченные линейные множества. Точные границы.
3. Линейные множества. Наибольший и наименьший элементы линейного множества.
4. Понятие функции. Суръективные, инъективные, биективные функции. Композиция функций. Обратная функция.
5. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические функции.
6. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
7. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела.
8. Единственность предела. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел.
9. Предел суммы, произведения, частного. Переход к пределу в неравенствах. Предел сложной функции. Односторонние пределы.
10. Бесконечно малые величины, их сравнение.
11. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций.
12. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва.
13. Теоремы о промежуточных значениях непрерывной функции.
14. Непрерывность обратной функции. Ограниченность непрерывной функции.
15. Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл.
16. Дифференцируемая функция. Дифференциал.
17. Правила дифференцирования: вынесение постоянного множителя, производная произведения.
18. Правила дифференцирования: производная суммы, частного.
19. Правила дифференцирования: производная обратной и сложной функции.
20. Правило Лопиталя. Уравнение касательной и нормали к графику дифференцируемой

функции.

21. Признаки постоянства и монотонности функции.

22. Экстремумы функции: необходимое условие существования. Экстремумы функции: достаточные условия существования.

23. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции.

24. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенных интегралов.

25. Формула интегрирования по частям для неопределенных интегралов.

26. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.

27. Интегрирование рациональных функций.

28. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

29. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.

30. Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла.

31. Свойства определенного интеграла, выражаемые равенствами.

32. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами.

33. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

34. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов.

35. Формула замены переменной в определенном интеграле.

36. Приложения определенного интеграла.

7.3.2 Контрольные работы (средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме). Образцы контрольных работ:

Контрольная работа №1.

1. Даны множества $A = [1;5]$, $B = (2;8)$

Найти $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.

Изобразить эти множества на числовой прямой.

2. Из 40 предложений 30 содержат предлог «в», 27 предлог «на», в пяти предложениях нет ни того, ни другого. Сколько предложений содержат оба предлога?

Контрольная работа №2.

Вычислить базис и ранг множества векторов $a_1 = (1;-1;2;3)$, $a_2 = (0;-2;1;1)$, $a_3 = (1;-3;3;4)$, $a_4 = (1;1;1;2)$.

Решить систему уравнений методом Гаусса

$$4x_1 - 3x_2 + x_3 + 3x_4 = 0,$$

$$-12x_1 + 14x_2 + x_3 - 7x_4 = 0,$$

$$-20x_1 + 20x_2 - x_3 - 13x_4 = 0.$$

Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -2 & 5 & -2 \\ 3 & -6 & 10 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -3 & -8 & -7 \\ 2 & 6 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 1 \\ 3 & -11 & 5 \\ -1 & 4 & 0 \end{pmatrix}.$$

Вычислить обратную матрицу для матрицы A.

Решить матричное уравнение $AX = 2B + C$.

Контрольная работа №3.

1. Найти область определения функции

а) $f(x) = \frac{x}{\sqrt[4]{16 - x^2}}$ б) $y = 2 \arcsin \frac{3x - 1}{2}$

2. Найти множество значений функции

$$f(x) = \frac{5}{x}$$

3. Установить четность (нечетность) функции

а) $f(x) = \frac{x + x^3}{1 + \cos x}$ б) $f(x) = \frac{x^3}{x^2 + \sin x}$

4. Построить график функции

$$y = 2(x - 1)^3 + 1$$

Контрольная работа №4.

1. Вычислите: а) $(4 - i)(3 + 2i)$; б) $\frac{2i}{1 - i}$. в) $\frac{2i^8 + 3i^{11}}{1 + 4i^{17}}$

2. Изобразите на комплексной плоскости:

а) середину отрезка, соединяющего точки $3 + 2i$ и $5 + 2i$;

б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{\pi}{6}$;

в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \leq 5$;

3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме:

а) $-2 + 2i$; б) $2\sqrt{3} + 2i$.

4. Решите уравнение: а) $z^2 - 2z + 2 = 0$. б) $z^3 - 1 = 0$.

5. Вычислите: а) $(\sqrt{3} + i)^7$. б) $(\cos 9^\circ + i \sin 9^\circ)^{10}$.

Вариант №5

1. Найти область определения

$$z = \arcsin(x - y)$$

2. Найти полный дифференциал и частные производные 1-ого и 2-ого порядка

$$z = \sqrt{y^2 - x^2}$$

3. Найти уравнение касательной плоскости и нормали

$$x^2 + y^2 + z^2 + 6z - 4x + 8 = 0 \quad M_0(2, 1, -1)$$

4. Исследовать на экстремумы

$$z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$$

5. Найти наибольшее и наименьшее значение в области

$$z = 3x + y - xy \quad D : y = x, y = 4, x = 0$$

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-8 . Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.				
1.	Задание закрытого типа	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$	0	2
2.		Выполнить действия: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}^2 - 3 \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 10 & 21 \\ 5 & 12 & 12 \\ 10 & 23 & 28 \end{pmatrix}$	5
3.		Как изменится ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 12 \\ -1 & 5 & 6 \end{pmatrix}$, если из нее вычеркнуть вторую строку?	не изменится	2
4.		Дана функция $f(x) = \frac{x}{1-2x}$. Найти значение обратной функции $f^{-1}(2)$.	0.4	5
5.		Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi} x \cos x dx$.	-2	4
6.	Задание открытого типа	Дано уравнение гиперболы в виде $y = \frac{5x + 3}{2x + 3}$. Путем параллельного переноса системы координат привести ее уравнение к виду $\overline{x}\overline{y} = k$, указать асимптоты гиперболы, построить соответствующие системы координат и данную гиперболу по	$\overline{x}\overline{y} = \frac{3}{2}$	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		уравнению $\overline{xy} = k$		
7.		Найти наклонную асимптоту графика функции $y = \frac{4x^2 + 2}{x - 1}$.	$y = 4x + 4$	5
8.		Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x^3$, $y = 6x^2$.	13,5	5
9.		Найдите скалярное произведение векторов $a_1 = (3,4,2)$, $a_2 = (6,8,4)$.	58	5
10.		Найти абсциссу точки перегиба графика функции $y = (x + 1)^2(x - 2)$.	0.	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

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

Тесты, варианты контрольных работ.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	3/1	3	в течении семестра
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	7/1	7	в течении семестра
3.	<i>Выполнение контрольных работ</i>	3/10	30	в течении семестра
Всего			40	-
4.	<i>Посещение занятий</i>		5	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представле ния
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
6.	<i>Экзамен</i>			
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-0,5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-1
<i>Неготовность к занятию</i>	-1
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Беклемишев Д.В., Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учеб. для вузов. / Беклемишев Д. В. - 12-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 312 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109796.html>. (ЭБС «Консультант студента»). 35 экз.
2. Задачник по курсу математического анализа. Ч. 1 : учеб. пособ. для заочных пед. ин-тов / Под ред. Н.Я. Виленкина. - М. : Просвещение, 1971. - 343 с. 20 экз
3. Задачник по курсу математического анализа. Ч.2 : учеб. пособ. для заочных пед. ин-тов / Под ред. Н.Я. Виленкина. - М. : Просвещение, 1971. - 336 с. 60 экз
4. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел. - М.: Высшая школа, 2013. 40 экз.
5. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М., 2010. 92 экз.
6. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел. – М.: Высшая школа, 2008. 39 экз.
7. Кострикин А.И. Введение в алгебру. –М., 1977.
8. Кудрявцев Л.Д., Краткий курс математического анализа. Том 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ [Электронный ресурс]: Учебник. / Кудрявцев Л.Д. - 3-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 424 с. - ISBN 5-9221-0185-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101854.html>.
9. Давыдов Н.А., Коровкин П.П., Никольский В.Н. Сборник задач по математическому анализу: учеб пособие. – М.: Просвещение, 1973. (22 экз.).

8.2. Дополнительная литература

1. Варпаховский Ф.Л., Солодовников А.С. Алгебра. – М.: Просвещение, 1981. 28 экз.
2. Винберг Э.Б. Курс алгебры, М. 2002.
3. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. – М.: 2008. 7 экз.
4. Беклемишева Л.А. и др. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.: 2008.
5. Бутузов В.Ф., Линейная алгебра в вопросах и задачах: Учеб. пособие / Под ред. В.Ф. Бутузова. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 248 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102850.html>. (ЭБС «Консультант студента»).
6. Казаров С.А. Математический анализ. Ч. 1.: учеб. пособ. Введение в анализ. - Астрахань : Изд-во АГПИ, 1995. - 53 с. (28 экз.).
7. Казаров С.А. Математический анализ. Ч. 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс]: учеб. пособ. - Астрахань: Астраханский ун-т, 2016. - CD-ROM (52 с.).
8. Практикум по математическому анализу. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Максименко В.Н. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224742.htm> 1

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронная библиотечная система «Консультант Студента»: <http://www.studentlibrary.ru>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях на 60-80 посадочных мест, практические занятия – на 20-30 посадочных мест. В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски (большого размера) для визуализации информации.

Также в ходе лекционных и практических занятий применяются учебно-демонстрационные мультимедийные презентации, которые обеспечиваются следующим техническим оснащением:

1. Компьютеры (в комплекте с колонками)
2. Мультимедийный проектор
3. Экран.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую

техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).