

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

И.А. Байгушева

«11» марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой математики

И.А. Байгушева

«11» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«МАТЕМАТИКА»

Составитель(и)	Байгушева И.А., доцент, к. ф.-м. н., д. п. н., зав. кафедрой математики;
Согласовано с работодателями:	Сячина Е.И., ст. преп. кафедры математики; Тихомирова Т.Е., директор МБОУг. Астрахани «СОШ № 11 им. Гейдара Алиева»; Воробьев П.Г., директор МБОУ г. Астрахани «СОШ № 1»;
Направление подготовки / специальность	44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)
Направленность (профиль) / специализация ОПОП	МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2026
Курс	1-2 (по очной форме)
Семестр(ы)	2-3 (по очной форме)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» является 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 (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части ("Предпредметная-методический модуль") Б1.Б.09.03 и осваивается во 2-3 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, дисциплинами математической подготовки в средней общеобразовательной школе:

– «Геометрия», «Алгебра и начала анализа»

Знания: числовые множества, основные плоские и пространственные геометрические фигуры, и их свойства, алгебраические выражения, числовая последовательность, основные элементарные функции, уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, производная, первообразная, интеграл.

Умения: производить операции с числами, выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений, исследовать и строить графики основных элементарных функций, решать уравнения, неравенства и их системы, находить производные элементарных функций и применять их для исследования функций, вычислять определенные интегралы и применять их для нахождения площади криволинейной трапеции.

Навыки: решать типовые учебные задачи, используя вышеперечисленные умения и знания.

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

- «Математика (продвинутый уровень)»;
- «Математика (базовый уровень)»;
- «Математический анализ»;
- «Алгебра»;
- «Геометрия»;
- «Теория функций комплексного переменного»;
- «Дифференциальные уравнения»;
- «Теория функций действительного переменного»;
- «Педагогическая практика» и др.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующей(их) компетенции(ий) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки / специальности:

а) общепрофессиональной (ОПК): способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		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	- методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии; - особенности педагогической деятельности, требования к субъектам педагогической деятельности, результаты научных исследований в сфере педагогической деятельности	- получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; - интерпретировать научную информацию в контексте задач профессионально-педагогической деятельности	- навыком исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности
	ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса	- содержание и логику основных этапов педагогического процесса; - современные требования к организации учебно-профессиональной, научно-исследовательской деятельности обучающихся	- использовать современные специальные научные знания и результаты исследований для выбора методов в педагогической деятельности.	- методами, формами и средствами педагогической деятельности; осуществлять их выбор в зависимости от контекста профессиональной деятельности с учётом результатов научных исследований

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы 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	9
Объем дисциплины в академических часах	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	146

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
- занятия лекционного типа, в том числе:	72
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	72
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	-
- консультация (предэкзаменационная)	2
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	178
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 2-3 семестры

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 успеваемости, форма промежуточной 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										
Тема 1. Матрицы и определители	4		4					24	32	<i>КР№1</i>
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	4		4					24	32	
Тема 3. Арифметическое n-мерное векторное пространство. Собственные значения и собственные векторы матрицы	2		2					12	16	<i>КР№2</i>
Тема 4. Комплексные числа	2		2					12	16	
Тема 5. Векторы на плоскости и в пространстве	2		2					12	16	<i>КР№3</i>
Тема 6. Прямые и плоскости.	2		2					12	16	
Тема 7. Линии и поверхности второго порядка.	2		2					11	15	
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:	18		18					107	144	
Семестр 3.										
Тема 8. Числовые множества. Множество действительных чисел	2		2					7	11	<i>КР№4</i>

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР						
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП					
Тема 9. Функции одной переменной	3		3					8	14		
Тема 10. Предел функции и последовательности	6		6					8	20		
Тема 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины	3		3					8	14		
Тема 12. Непрерывные функции	6		6					8	20	КР№5	
Тема 13. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	9		9					8	26		
Тема 14. Исследование функций с помощью производной	9		9					8	26	КР№6	
Тема 15. Неопределенный интеграл	10		10					8	28		
Тема 16. Определенный интеграл	6		6					8	20	КР№7	
Консультации											1
Контроль промежуточной аттестации											Экзамен
ИТОГО за семестр:	54		54					71	180		
Итого за весь период	72		72					178	324		

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	Общее количество компетенций
		ОПК-8	
Тема 1. Матрицы и определители	32	+	1
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	32	+	1
Тема 3. Арифметическое n-мерное векторное пространство. Собственные значения и собственные векторы матрицы	16	+	1
Тема 4. Комплексные числа	16	+	1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-8	
Тема 5. Векторы на плоскости и в пространстве	16	+	1
Тема 6. Прямые и плоскости.	16	+	1
Тема 7. Линии и поверхности второго порядка.	15	+	1
Тема 8. Числовые множества. Множество действительных чисел	11	+	1
Тема 9. Функции одной переменной	14	+	1
Тема 10. Предел функции и последовательности	20	+	1
Тема 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины	14	+	1
Тема 12. Непрерывные функции	20	+	1
Тема 13. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	26	+	1
Тема 14. Исследование функций с помощью производной	26	+	1
Тема 15. Неопределенный интеграл	28	+	1
Тема 16. Определенный интеграл	20	+	1
Консультации	2		
Итого	324		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Матрицы и определители

Операции над матрицами и их свойства. Элементарные преобразования матрицы. Обратимые матрицы. Условия обратимости матрицы. Матричные уравнения. Определители 2-го и 3-го порядков. Определитель квадратной матрицы n -го порядка. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимое и достаточное условие невырожденности матрицы. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Линейное уравнение и система уравнений. Совместные и несовместные системы. Основная матрица системы. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Ступенчатые матрицы. Расширенная матрица системы. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, методом Гаусса-Жордана. Критерий совместности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений.

Тема 3. Арифметическое n -мерное векторное пространство. Собственные значения и собственные векторы матрицы

Арифметические векторы. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг системы векторов. Определение собственного вектора и собственного значения матрицы. Характеристическое уравнение матрицы.

Тема 4. Комплексные числа

Система комплексных чисел. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного

числа. Извлечение корней из комплексных чисел.

Тема 5. Векторы на плоскости и в пространстве

Определение вектора. Модуль вектора. Орт вектора. Операции над векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл.

Тема 6. Прямые и плоскости

Понятие об уравнениях линий и поверхностей. Уравнения прямых и плоскостей. Основные задачи о прямых и плоскостях.

Тема 7. Линии и поверхности второго порядка

Эллипс, гипербола и парабола. Пересечение линии второго порядка и прямой. Исследование уравнения второго порядка. Поверхности второго порядка. Числовые множества. Множество действительных чисел

Тема 8. Числовые множества. Множество действительных чисел

Понятие множества. Основные числовые множества. Множество действительных чисел: Координатная прямая. Абсолютная величина действительного числа. Промежутки, окрестности точки. Предельные точки. Наибольший и наименьший элементы линейного множества. Ограниченные линейные множества, точные верхняя и нижняя границы линейного множества.

Тема 9. 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. Основные свойства функции. Графики основных элементарных функций. Преобразование графиков.

Тема 10. 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.

Тема 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины

Бесконечно малые величины и их свойства. Сравнение бесконечно малых величин. Главная часть бесконечно малой величины. Бесконечно большие величины.

Тема 12. Непрерывные функции

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

Тема 13. 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. Правила дифференцирования функций. Таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные основных элементарных функций. Теорема Лагранжа. Правила Лопиталю.

Тема 14. 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.

Тема 15. 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 некоторых других классов функций.

Тема 16. Определенный интеграл

Задача о площади криволинейной трапеции. Определенный интеграл Римана. 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)

Дисциплина «Математика» является одной из базовых дисциплин математической подготовки будущего учителя математики и информатики.

Основными формами организации учебной деятельности являются лекции и практические занятия. На лекциях раскрываются теоретические основы дисциплины (понятия, утверждения, методы), на практических занятиях необходимо овладеть практическими умениями по применению теоретических знания для решения задач.

Самостоятельная работа является одним из основных видов учебной деятельности студента и предполагает выполнение следующих видов деятельности: подготовка к практическим занятиям (решение задач, заданных преподавателем в качестве домашней работы, изучение и

конспектирование теоретического материала по учебникам и конспектам лекций), подготовка к коллоквиумам (повторение теоретического материала). Для изучения дисциплины предлагается список основной и дополнительной литературы. Основная – для обязательного изучения, дополнительная – поможет более глубоко освоить отдельные вопросы теории и практики.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

для очной формы обучения

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Матрицы и определители	24	<i>Изучение учебной литературы и решение практических задач, подготовка к письменным контрольным работам и коллоквиумам</i>
Системы линейных алгебраических уравнений	24	
Арифметическое n-мерное векторное пространство. Собственные значения и собственные векторы матрицы	12	
Комплексные числа	12	
Векторы на плоскости и в пространстве	12	
Прямые и плоскости.	12	
Линии и поверхности второго порядка.	11	
Числовые множества. Множество действительных чисел	7	
Функции одной переменной	8	
Предел функции и последовательности	8	
Бесконечно малые и бесконечно большие величины	8	
Непрерывные функции	8	
Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	8	
Исследование функций с помощью производной	8	
Неопределенный интеграл	8	
Определенный интеграл	8	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно: формы контроля знаний умений, навыков – коллоквиумы и контрольные работы. Выполняются на практических занятиях в аудитории.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5. Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа

Тема 1. Матрицы и определители	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	<i>Лекция-беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Арифметическое n -мерное векторное пространство. Собственные значения и собственные векторы матрицы	<i>Лекция-беседа, проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Комплексные числа	<i>Перевернутый урок, технология «Кластер», Mind tar — техника визуализации мышления</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, работа в малых группах</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Векторы на плоскости и в пространстве	<i>Лекция – визуализация, лекция-беседа, проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, технология дифференцированного обучения, выполнение практических заданий, работа в малых группах</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Прямые и плоскости.	<i>Лекция-беседа, проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, технология дифференцированного обучения, работа в малых группах</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 7. Линии и поверхности второго порядка.	<i>Лекция-беседа, проблемная лекция</i>	<i>Выполнение практических заданий, работа в малых группах</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Числовые множества. Множество действительных чисел	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, групповой тренинг</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 9. Функции одной переменной	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 10. Предел функции и последовательности	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, групповой тренинг</i>	<i>Не предусмотрено</i>

Тема 113. Бесконечно малые и бесконечно большие величины	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 12. Непрерывные функции	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 13. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 14. Формула Тейлора	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 15. Неопределенный интеграл	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, групповой тренинг</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 16. Определенный интеграл	<i>Проблемная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off- в формах: видеолекций, видеоконференции и др.

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Opera	Браузер
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС», <http://dlib.eastview.com>, Имя пользователя: AstrGU, Пароль: AstrGU.
2. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu-edu.ru/catalog/>
3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <https://asu-edu.ru/issledovaniya-i-innovacii/11745-nauchnye-jurnaly-agu.html>
4. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов. www.polpred.com.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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. Матрицы и определители	ОПК-8	КР№1,

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений	ОПК-8	ответ на экзамене
Тема 3. Арифметическое n-мерное векторное пространство. Собственные значения и собственные векторы матрицы	ОПК-8	КР№2, ответ на экзамене
Тема 4. Комплексные числа	ОПК-8	
Тема 5. Векторы на плоскости и в пространстве	ОПК-8	КР№3, ответ на экзамене
Тема 6. Прямые и плоскости.	ОПК-8	
Тема 7. Линии и поверхности второго порядка.	ОПК-8	
Тема 8. Числовые множества. Множество действительных чисел	ОПК-8	КР№4, ответ на экзамене
Тема 9. Функции одной переменной	ОПК-8	
Тема 10. Предел функции и последовательности	ОПК-8	
Тема 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины	ОПК-8	КР№5, ответ на экзамене
Тема 12. Непрерывные функции	ОПК-8	
Тема 13. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях	ОПК-8	КР№6, ответ на экзамене
Тема 14. Исследование функций с помощью производной	ОПК-8	
Тема 15. Неопределенный интеграл	ОПК-8	КР№7, ответ на экзамене
Тема 16. Определенный интеграл	ОПК-8	

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 для экзамена 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 для экзамена 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 Лопиталья. 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:

Тема 1. Матрицы и определители

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Контрольная работа №1

1. Решить систему линейных уравнений тремя способами (Гаусса, Крамера, матричным):

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 3, \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -3, \\ 5x_1 - 7x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

2. Вычислить матрицу, обратную данной, используя единичную матрицу: $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 6 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
3. Вычислить определитель матрицы D:

$$D = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 2 & 4 \\ 5 & 2 & 1 & -5 \\ 3 & -4 & 2 & -2 \\ 4 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Тема 3. Арифметическое n-мерное векторное пространство. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Тема 4. Комплексные числа.

Контрольная работа №2

1. Найти ранг матрицы: $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 1 & -2 & 3 & -4 & 5 \\ 2 & 11 & 12 & 25 & 22 \end{pmatrix}$
2. Определить линейную зависимость системы векторов : $a = (-3; 1; 6)$, $b = (-4; 1; 3)$, $c = (-2; 2; 0)$.
3. Найти собственное значение и собственные векторы матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -6 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$$

4. Вычислить, используя тригонометрическую форму числа $\frac{(\sqrt{3}+i)^9}{(1-i)^{12}}$.

Тема 5. Векторы на плоскости и в пространстве.

Тема 6. Прямые и плоскости. Тема 7. Линии и поверхности второго порядка.

Контрольная работа №3

1. Найти скалярное произведение векторов $a_1 = (1; 2; 1)$, $a_2 = (2; 3; 1)$.
2. Даны координаты вершины пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1 (4; 2; 5)$, $A_2 (0; 7; 2)$, $A_3 (0; 2; 7)$, $A_4(1; 5; 0)$. Найти:
- 1) длину ребра A_1A_2 ;
 - 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;
 - 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$;
 - 4) площадь грани $A_1A_2A_3$;
 - 5) объем пирамиды.

Тема 8. Числовые множества. Множество действительных чисел.**Тема 9. Функции одной переменной****Тема 10. Предел функции и последовательности****Контрольная работа №4**

1. Найти область определения функции

$$f(x) = \sqrt{-x^2 + 5x - 6} + \frac{\log_3(5 - 2x)}{x - 2}.$$

Указать $\sup D(f)$, $\inf D(f)$, $\max D(f)$, $\min D(f)$, если они существуют.

2. С помощью элементарных преобразований построить график функции
- $y = \ln \frac{1}{x+2}$

3. Найти пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x-2}{5x^3+2x^2-3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{2x \operatorname{tg} 4x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x}{\sqrt{10x-1} - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{1+2x} \right)^{1-4x}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x+1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{2^{-3x} - 1}$$

Тема 11. Бесконечно малые и бесконечно большие величины**Тема 12. Непрерывные функции****Контрольная работа №5**

1. Выяснить являются данные функции бесконечно малыми в окрестности точки $x = 2$ и сравнить их: $a(x) = 4(\cos(x - 2) - 1)$, $b(x) = (x - 2)^3$.
2. Вычислить предел, используя принцип замены эквивалентных бесконечно малых функций $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\arcsin 2x}$.
3. Исследовать данную функцию на непрерывность. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Определить характер точек разрыва и величину скачка:

$$a) \quad y = \begin{cases} x - \frac{1}{x+1}, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x < 2 \\ 2\frac{x}{x-4}, & x \geq 2 \end{cases}; \quad б) \quad f(x) = \frac{2x-1}{2x^2+5x-3}; \quad в) \quad y = \frac{2}{1+e^{\frac{x+1}{x-1}}}$$

4. Доопределить функцию в точке $x = 0$ таким образом, чтобы она стала непрерывной $f(x) = \frac{\ln(1+4x)}{\sin 2x}$

Тема 13. Производная и дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях**Тема 14. Исследование функций с помощью производной****Контрольная работа №6**

- 1–3. Найти производные указанных функций:

$$1. \quad y = \arccos(1 - 2x) + \cos \ln 5 - \frac{1}{\sqrt{3x}}; \quad 2. \quad c = \ln \frac{1-e^t}{e^t}; \quad 3. \quad y = (x^4 + 1)^{\frac{1}{x}}$$

4. Вычислить приближенно
- $\operatorname{ctg} 43^\circ$
- .

5. Исследовать функцию $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$ на глобальный экстремум (найти наибольшее и наименьшее значение на множестве) на полуотрезке $[-2; 0)$.
6. Провести полное исследование функции и построить ее график
- а) $f(x) = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$; б) $f(x) = x \ln x$.

Тема 15. Неопределенный интеграл
Тема 16. Определенный интеграл
Контрольная работа №7

Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \left(\frac{4x}{\sqrt{3-x^2}} + \frac{1}{x\sqrt{1-4\ln^2 x}} \right) dx$

2. $\int \frac{4x^2 + 3x + 17}{(x-1)(x^2 + 2x + 5)} dx$

3. $\int \sin 3x \cos 10x dx$

4. а) Дана интегральная сумма $\sum_{i=0}^{n-1} \varepsilon_i \cdot 2^{\varepsilon_i} \cdot (z_{i+1} - z_i)$. Указать подынтегральную функцию.
 б) Дана интегральная сумма $\sum_{i=0}^{n-1} (5-i)^2 \cdot \left(\frac{1}{4-i} - \frac{1}{5-i} \right)$. Указать подынтегральную функцию, промежуток интегрирования, способ его разбиения и выбор точек ε_i .

5. Вычислить: а) $\int_{-1}^1 \frac{x}{\sqrt{9-8x}} dx$, б) $\int_0^1 x e^{-x} dx$, в) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$.

6. Оценить определенный интеграл $\int_1^8 \frac{\log_2 x}{\sqrt[3]{x}} dx$, не вычисляя.

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	Найти область определения функции $f(x) = \sqrt{-x^2 + 5x - 6} + \frac{\log_3(5-2x)}{x-2}$ 1) $D(f) = (-\infty; 2) \cup (2,5; 3]$. 2) $D(f) = (2; 2,5)$. 3) $D(f) = (-\infty; 2) \cup (2; 3]$. 4) $D(f) = (2; 3]$.	2	5
2.		Решением системы $\begin{cases} 2x_1 - 7x_2 + 4x_3 = -6 \\ 5x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 5 \\ 6x_1 + x_2 - 2x_3 = 12 \end{cases}$ является вектор 1) (2;-1;4) 2) (3;2;1) 3) (-1;1;3) 4) (2;2;1)	4	4

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3.		<p>Даны функции $f(x) = \sqrt{\frac{x}{1-x}}$ и $g(x) = x^2$. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$ и их области определения.</p> <p>1) $f(g(x)) = \frac{x}{1-x}$, $D = (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$; $g(f(x)) = \frac{ x }{\sqrt{1-x^2}}$, $D = (-1; 1)$.</p> <p>2) $f(g(x)) = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$, $D = (-1; 1)$; $g(f(x)) = \frac{x}{1-x}$, $D = (-1; 1)$.</p> <p>3) $f(g(x)) = \frac{ x }{\sqrt{1-x^2}}$, $D = (-1; 1)$; $g(f(x)) = \frac{x}{1-x}$, $D = (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$.</p> <p>4) $f(g(x)) = \frac{ x }{\sqrt{1-x^2}}$, $D = (-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$; $g(f(x)) = \frac{x}{1-x}$, $D = (-1; 1)$.</p>	3	5
4.		<p>Указать точки разрыва функции</p> $f(x) = \begin{cases} \frac{3}{x+1}, & x \leq 0; \\ 6x^2 + 3, & x > 0. \end{cases}$ <p>1) $x = -1$ – точка разрыва второго рода, $x = 0$ – точка разрыва первого рода; 2) $x = -1$ – точка разрыва первого рода; 3) $x = -1$ – точка разрыва первого рода, $x = 0$ – точка разрыва второго рода; 4) $x = -1$ – точка разрыва второго рода.</p>	4	5
5.		<p>Как изменится ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 12 \\ -1 & 5 & 6 \end{pmatrix}$, если из нее вычеркнуть вторую строку?</p> <p>1) увеличится на 1 2) уменьшится на 1 3) не изменится 4) уменьшится на 2</p>	3	4
6.		Чему равен определитель 4-го порядка?	4	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	Задание комбинированного типа	$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 & 5 \\ 2 & 0 & -7 & 1 \\ 4 & 2 & -8 & 3 \\ 5 & 0 & -4 & 8 \end{vmatrix}$ 1) 3; 2) 2; 3) -1; 4) 0.	Можно заметить, что четвертая строка определителя равна сумме первой и третьей строк, а значит определитель равен нулю.	
7.		Дана функция $f(x) = \frac{x}{1-2x}$. Найти значение обратной функции $f^{-1}(2)$. 1) 0,1 2) 0,2 3) 0,3 4) 0,4	4 Необходимо найти такое значение x , при котором функция будет равна 2. Решая уравнение $\frac{x}{1-2x} = 2$, получаем $x = 0,4$	5
8.	Задание открытого типа	Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x^3$, $y = 6x^2$.	13,5	5
9.		Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 2x - 3}{1 - x^2}$	-2	5
10.		Даны точки $A(-2;4;4)$, $B(0;-3;4)$, $C(1;7;4)$, $E(1;2;2)$. Найдите синус угла между прямой AE и плоскостью ABC . Ответ запишите с точностью до сотых.	0,49	10
11.		Найти значение производной функции $y = 3x^2 + e^{2x} \cos 4x$ в точке $x = 0$.	2	5
12.		Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi} x \cos x dx$.	-2	5

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

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

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

Процедура оценивания учебных результатов во 2 семестре				
№	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок (работа в семестре)				

1.	Контрольная работа №1	1/16	16	КР проводятся в аудитории по расписанию учебных занятий
2.	Контрольная работа №2	1/17	17	
3.	Контрольная работа №3	1/17	17	
Итого за текущие отчетные мероприятия			50	
Блок промежуточной аттестации (форма аттестации – экзамен)				
4.	Экзамен	1/50	50	В конце семестра
Итого за семестр			100	

Процедура оценивания учебных результатов в 3 семестре

№	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок (работа в семестре)				
1.	Контрольная работа №4	1/12	12	КР проводятся в аудитории по расписанию учебных занятий
2.	Контрольная работа №5	1/12	12	
3.	Контрольная работа №6	1/13	13	
4.	Контрольная работа №7	1/13	13	
Итого за текущие отчетные мероприятия			50	80
Блок промежуточной аттестации (форма аттестации – экзамен)				
5.	Коллоквиум	1/50	50	В конце семестра
Итого за семестр			100	

Таблица 11. Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Несвоевременное выполнение контрольной работы</i>	-3
<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)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

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. URL: [HTTP://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785922109796.HTML](http://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785922109796.HTML) (ЭБС «Консультант студента»).
2. Протасов Ю.М, Линейная алгебра и аналитическая геометрия / Протасов Ю.М. - М. : ФЛИНТА, 2017. URL: [HTTP://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785976509566.HTML](http://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785976509566.HTML) (ЭБС «Консультант студента»).
3. Чеголин А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие/ Чеголин А.П.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015. URL: <http://www.iprbookshop.ru/68568.html> (ЭБС «IPRbooks»)
4. Кудрявцев Л.Д., Краткий курс математического анализа. Том 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды [Электронный ресурс]: Учебник. / Кудрявцев Л.Д. - 3-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0184-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101844.html>.
5. 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>.
6. 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. Бутузов В.Ф., Линейная алгебра в вопросах и задачах: Учеб. пособие / Под ред. В.Ф. Бутузова. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. URL: [HTTP://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN5922102850.HTML](http://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN5922102850.HTML) (ЭБС «Консультант студента»).
2. Елькин А.Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие/ Елькин А.Г.— Саратов: Вузовское образование, 2018. URL: [HTTP://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/77939.HTML](http://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/77939.HTML) (ЭБС «IPRbooks»)
3. Лебедева Е.А., Практические занятия по линейной алгебре и аналитической геометрии: учеб.-метод. пособие / Лебедева Е.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. URL: [HTTP://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785778222755.HTML](http://WWW.STUDENTLIBRARY.RU/BOOK/ISBN9785778222755.HTML) (ЭБС «Консультант студента»).
4. Фролов С.В. Линейная алгебра в геометрическом изложении: учебно-методическое пособие/ Фролов С.В.— СПб.: Университет ИТМО, 2015. URL: [HTTP://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/71490.HTML](http://WWW.IPRBOOKSHOP.RU/71490.HTML) (ЭБС «IPRbooks»)
5. Казаров С.А. Математический анализ. Ч. 1.: учеб. пособ. Введение в анализ. - Астрахань : Изд-во АГПИ, 1995. - 53 с. (28 экз.).
6. 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.).
7. 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>.

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. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения аудиторных учебных занятий необходимы академические аудитории с доской.

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. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

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).