

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет

Проректор по учебно-методической работе
д.ф.н., профессор _____



Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки бакалавриата
05.03.05 – Прикладная гидрометеорология

Профиль подготовки бакалавриата
Прикладная метеорология

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
заочная

Саратов,
2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: изучение основ аналитической геометрии, математического анализа, линейной алгебры, теории вероятности и математической статистики, необходимых для изучения дисциплин, входящих в учебный план бакалавриата по направлению 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, а также подготовка и изучение тех отделов математики, которые могут дополнительно понадобиться в практической и исследовательской работе выпускников бакалавриата.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Математика» включена в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)». В соответствии с учебным планом, занятия проводятся в 1, 2 и 3 семестрах. В качестве промежуточной аттестации предусмотрены 1 семестр – зачет, 2 и 3 семестры – экзамен.

Вместе с другими предметами изучение математики должно способствовать развитию точного научного мышления.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математика»

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– способностью представить современную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук, физики и математики (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- методы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- виды и свойства матриц;
- методы вычисления определителей;
- методы решения систем линейных алгебраических уравнений;
- векторы и линейные операции над ними;
- методы дифференциального и интегрального исчисления.

Уметь:

- решать геометрические задачи с помощью векторного и координатного методов;
- исследовать системы линейных алгебраических уравнений;
- дифференцировать и интегрировать достаточно сложные функции;
- применять дифференциальное и интегральное исчисление к исследованию функций.

Владеть:

- навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии;
- аппаратом дифференциального и интегрального исчисления;

- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.

4. Структура и содержание дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений.	1		1		1	4	15	Контрольная работа
2	Системы координат на плоскости и в пространстве и их простейшие применения.	1		1		1	5	15	
3	Векторная алгебра.	1		1		1	5	15	
4	Аналитическая геометрия.	1		1		1	4	15	
	Промежуточная аттестация	1							Зачет
	Итого за 1 семестр:			4		4	18	60	
5	Введение в математический анализ.	2		2		2	6	40	Контрольная работа
6	Дифференциальное исчисление.	2		3		3	6	40	
7	Интегральное исчисление.	2		3		3	8	39	
	Промежуточная аттестация	2							Экзамен
	Итого за 2 семестр:			8		8	20	119	
8	Элементы теории вероятностей и математической статистики.	3		8		8	20	155	Экзамен
	Промежуточная аттестация	3							
	Итого за 3 семестр:			8		8	20	155	
	Всего			20		20	58	334	

Содержание дисциплины

Раздел 1. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений

Матрицы, действия над матрицами. Определители, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Ранг матрицы. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера, матричный метод.

Раздел 2. Системы координат на плоскости и в пространстве и их простейшие применения

Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Первый принцип аналитической геометрии на плоскости. Полярная система координат. Связь полярной и декартовой системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости: определение длины отрезка; нахождение координат середины отрезка; деление отрезка в заданном отношении; вычисление площади треугольника по координатам его вершин.

Раздел 3. Векторная алгебра

Векторы и линейные операции над ними. Декартовы прямоугольные координаты вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.

Раздел 4. Аналитическая геометрия

Уравнение линии на плоскости. Прямая линия на плоскости. Угол между двумя прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Общее уравнение кривой второго порядка. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола и их канонические уравнения. Приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду.

Раздел 5. Введение в математический анализ

Множества, действия над множествами. Логические символы. Числовые последовательности. Предел последовательности. Функция одной переменной. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов функций. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление

Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции.

Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Свойства дифференциала функции. Таблица дифференциалов простейших функций. Применение дифференциала для приближенных вычислений.

Производные и дифференциалы высших порядков. Производные n -го порядка некоторых функций.

Частные производные первого порядка. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Раздел 7. Интегральное исчисление

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: 1) непосредственное интегрирование; 2) метод замены переменной; 3) метод интегрирования по частям.

Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в определенном интеграле.

Раздел 8. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятности. Алгебра событий. Основные формулы и правила комбинаторики. Классическое определение вероятности. Статистическая и геометрическая вероятности. Классификация событий. Операции над событиями. Частота и вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.

Задачи математической статистики. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора объектов в выборочную совокупность. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики генеральной совокупности. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ .

Практические занятия по дисциплине «Математика»

Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 2. Системы координат на плоскости и в пространстве и их простейшие применения.

Тема 3. Векторная алгебра.

Тема 4. Аналитическая геометрия.

Тема 5. Введение в математический анализ.

Тема 6. Дифференциальное исчисление.

Тема 7. Интегральное исчисление.

Тема 8. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации различных видов учебной работы (лекции, практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие современные образовательные технологии:

- лекционно-семинарско-зачетная система обучения;
- информационно-коммуникационные технологии;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Формы контроля: устный опрос по темам курса.

В учебном процессе при реализации компетентного подхода используются активные и интерактивные формы проведения занятий: метод проектов, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм, учебные групповые дискуссии.

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды:

- технологии дифференциации и индивидуального обучения;
- применение соответствующих методик по работе с инвалидами;
- использование средств дистанционного общения;
- проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим дисциплинам и практическим занятиям;
- оказание помощи при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации, а также разработка отдельного аудио курса данной дисциплины; с упором на тщательное проговаривание необходимых формул.

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала (мультимедийные презентации MS Power Point).

Практические занятия предусматривают широкое использование активных форм проведения занятий с разбором конкретных ситуаций, возникающих при практическом решении задач.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Математика»

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов проводится в форме изучения и анализа лекционного материала, изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подбора дополнительных источников для извлечения научно-технической информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной дисциплины и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, подготовки к промежуточной аттестации.

Самостоятельная аудиторная работа студентов проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их

разбором и обсуждением; выполнения контрольных работ; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на лекциях и практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

Текущий контроль усвоения дисциплины «Математика» проводится в виде контрольных работ по темам: «Элементы векторной и линейной алгебры», «Дифференциальное и интегральное исчисление».

Примерные варианты контрольной работы содержатся в фонде оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	4	0	16	10	0	30	40	100
2	4	0	16	10	0	30	40	100
3	4	0	16	20	0	20	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции

Посещаемость, активность и др. за один семестр – от 0 до 4 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, активность (ответы с места, работа у доски), самостоятельное решение задач в аудитории оценивается от 0 до 16 баллов.

Самостоятельная работа

Правильное выполнение домашних заданий оценивается от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

- менее 60 % – 0 баллов;
- от 61% до 80% – 5 баллов;
- от 81% до 100% – 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

Другие виды учебной деятельности

Выполнение контрольных работ по теме: «Элементы векторной и линейной алгебры». Максимально возможная сумма баллов, которые может получить студент за выполнение контрольной работы, составляет 30 баллов.

Критерий оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом всех заданий – 30 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий не менее 70%) – 20 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий не менее 50) – 10 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация студентов проводится в виде зачета. При проведении промежуточной аттестации:

ответ на «зачтено» оценивается от 20 до 40 баллов;

ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 19 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Математика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» в оценку (зачет).

60-100 баллов	«Зачтено»
меньше 60 баллов	«Не зачтено»

2 семестр

Лекции

Посещаемость, активность и др. за один семестр – от 0 до 4 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, активность (ответы с места, работа у доски), самостоятельное решение задач в аудитории оценивается от 0 до 16 баллов.

Самостоятельная работа

Правильное выполнение домашних заданий оценивается от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

- менее 60 % – 0 баллов;
- от 61% до 80% – 5 баллов;
- от 81% до 100% – 10 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

Другие виды учебной деятельности

Выполнение контрольных работ по теме: «Дифференциальное и интегральное исчисление». Максимально возможная сумма баллов, которые может получить студент за выполнение контрольной работы, составляет 30 баллов.

Критерий оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом всех заданий – 30 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий не менее 70%) – 20 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий не менее 50) – 10 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация студентов проводится в виде экзамена. При проведении промежуточной аттестации:

ответ на «отлично» оценивается от 35 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 29 до 34 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 20 до 28 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 19 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по дисциплине «Математика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» в оценку.

86-100 баллов	«Отлично»
76-85 баллов	«Хорошо»
60-75 баллов	«Удовлетворительно»
меньше 60 баллов	«Неудовлетворительно»

3 семестр

Лекции

Посещаемость, активность и др. за один семестр – от 0 до 4 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, активность (ответы с места, работа у доски), самостоятельное решение задач в аудитории оценивается от 0 до 16 баллов.

Самостоятельная работа

Правильное выполнение домашних заданий оценивается от 0 до 20 баллов.

Критерии оценки:

- менее 60 % – 0 баллов;
- от 61% до 80% – 10 баллов;
- от 81% до 100% – 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

Другие виды учебной деятельности

Выполнение самостоятельной аудиторной проверочной работы. Максимально возможная сумма баллов, которые может получить студент за выполнение контрольной работы, составляет 20 баллов.

Критерий оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом всех заданий – 20 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий не менее 70%) – 15 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий не менее 50) – 10 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация студентов проводится в виде экзамена. При проведении промежуточной аттестации:

- ответ на «отлично» оценивается от 35 до 40 баллов;
- ответ на «хорошо» оценивается от 29 до 34 баллов;
- ответ на «удовлетворительно» оценивается от 20 до 28 баллов;
- ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 19 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 семестр по дисциплине «Математика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.3 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» в оценку.

86-100 баллов	«Отлично»
76-85 баллов	«Хорошо»
60-75 баллов	«Удовлетворительно»
меньше 60 баллов	«Неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математика»

а) основная литература:

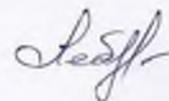
1. Шипачев, Виктор Семенович. Высшая математика [Текст]: Учебник / В. С. Шипачев. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 479 с. - ISBN 978-5-16-010072-2. ЭБС «Инфра-М».

2. Письменный, Дмитрий Трофимович Конспект лекций по высшей математике [Текст]: [в 2 ч.] / Д. Т. Письменный. - 13-е изд. - Москва: АЙРИС-Пресс. - ISBN 978-5-8112-4000-5. Ч. 1. - Москва: АЙРИС-Пресс, 2014. - 279, [9] с. -). - ISBN 978-5-8112-5485-9 (Ч. 1).

б) дополнительная литература:

1. Натансон, Исидор Павлович (1906-1964). Краткий курс высшей математики [Текст] : учеб. для технол. специальностей высш. техн. учеб. заведений / И. П. Натансон. - Москва; Ленинград : Физматлит, 1963. - 748 с. - ISBN [Б. и.].

2. Ильин, Владимир Александрович. Линейная алгебра [Текст] : учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк ; под ред. А. Н. Тихонова, В. А. Ильина, А. Г. Свешникова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 278 с. - (Курс высшей математики и математической физики ; вып. 4) (Классический университетский учебник / пред. ред. совета В. А. Садовничий). - Предм. указ.: с. 274-278. - ISBN 978-5-9221-0481-4 (в пер.).



9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика»

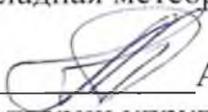
Для проведения занятий по дисциплине «Математика», предусмотренной учебным планом ООП, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала;

– специализированные классы, предназначенные для проведения практических занятий;

– специально оборудованные помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерным оборудованием и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки: 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль: «Прикладная метеорология».

Автор:  А.А. Голядкина, к.ф.-м.н., доцент кафедры математической теории упругости и биомеханики механико-математического факультета СГУ.

Программа разработана в 2016 году (одобрена на заседании кафедры математической теории упругости и биомеханики от 31.08.2016 года, протокол №1).

Подписи:

Зав. кафедрой
математической теории упругости и биомеханики
д.ф.-м.н., профессор



Л.Ю. Коссович

Декан механико-математического факультета
к.ф.-м.н., доцент



А.М. Захаров

Декан географического факультета
д.г.н., профессор



В.З. Макаров