

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета «Пожарная безопасность», утвержденными:

- для очной формы обучения «30» июня 2023 года,
- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Математика и физика» «31» августа 2023 года, протокол № 1.

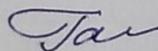
Рабочую программу составил
доцент кафедры «Математика и физика»



Г.А. Московченко

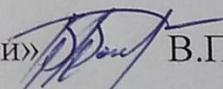
Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Математика и физика»



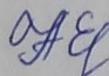
М.В. Гаврильчик

завкафедрой «Строительства и пожарной безопасности»



В.П. Воинков

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



А.У. Есембекова

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 16 зачетных единицы трудоемкости (576 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Се-мestr	Се-мestr	Се-мestr	Се-мestr
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	192	72	60	36	24
Лекции	92	32	28	16	16
Практические занятия	100	40	32	20	8
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	384	144	120	72	48
Подготовка к экзамену	90	27	18	27	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	294	117	102	45	30
Вид промежуточной аттестации		экза-мен	зачет	экза-мен	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудо-емкость по семестрам, часов	576	216	180	108	72

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Се-мestr	Се-мestr	Се-мestr	Се-мestr
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	64	24	20	12	8
Лекции	24	8	8	4	4
Практические занятия	40	16	12	48	4
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	544	204	170	102	68
Подготовка к экзамену	26	9	4	9	4
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	486	183	156	87	60
Вид промежуточной аттестации		экза-мен	зачет	экза-мен	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудо-емкость по семестрам, часов	576	216	180	108	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части.

Краткое содержание дисциплины. Курс «Высшая математика» предполагает изучение линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления функции одной переменной, неопределенного интеграла, определенного интеграла, функций нескольких переменных, комплексных чисел, дифференциальных уравнений, теории вероятностей, математической статистики.

Для успешного изучения дисциплины «Высшая математика» необходимо и достаточно знаний, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Знания и навыки, полученные при изучении математики, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Физика,
Прикладная механика,
Техническая механика,
Материаловедение и технология материалов,
Электротехника и электроника,
Гидравлика,
Детали машин и основы конструирования,
Теплотехника,
Химия,
Физико-химические основы развития и тушения пожаров,
Геодезия и картография,
Экономика пожарной безопасности,
а также для научно-исследовательской работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Высшая математика» является формирование у обучающихся: представления о математике как инструменте познания мира; понимания общности ее понятий и представлений; способности математического моделирования.

Задачами освоения дисциплины являются: вооружение специалиста математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла; создание фундамента математического образования, необходимого для получения профессиональных компетенций; воспитание математической культуры и понимания роли математики в различных сферах профессиональной деятельности; развитие умения логически мыслить, решать научно-технические задачи.

Компетенция, формируемая в результате освоения дисциплины:

- Способность решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** методы моделирования, математического анализ, математической статистики (ОПК-3);
- **уметь** применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания (ОПК-3);
- **владеть** методами моделирования, математического анализ, математической статистики (ОПК-3).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
1 семестр			32	40
Рубеж № 1	1	Линейная алгебра	2	2
	2	Векторная алгебра	4	4
	3	Аналитическая геометрия	6	6
Рубеж № 2	4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	12
	5	Интегральное исчисление	10	16
2 семестр			28	32
Рубеж № 3	6	Функции нескольких переменных	8	10
Рубеж № 4	7	Комплексные числа	4	4
	8	Дифференциальные уравнения	8	10
	9	Ряды	8	8
3 семестр			16	20
Рубеж № 5	10	Двойной интеграл	8	4
Рубеж № 6	11	Криволинейный интеграл	8	4
4 семестр			16	8
Рубеж № 7	12	Теория вероятностей	10	12
Рубеж № 8	13	Математическая статистика	6	8
Всего:			92	100

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практич. занятия
1 семестр		8	16
1	Линейная алгебра	2	2
2	Векторная алгебра	2	2
3	Аналитическая геометрия	2	4
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	4
5	Интегральное исчисление	2	4
2 семестр		8	12
6	Функции нескольких переменных	4	4
7	Комплексные числа	1	2
8	Дифференциальные уравнения	2	4
9	Ряды	1	2
3 семестр		4	8
10	Двойной интеграл	2	4
11	Криволинейный интеграл	2	4
4 семестр		4	4
12	Теория вероятностей	4	4
13	Математическая статистика	-	-
Всего		24	40

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Линейная алгебра

Матрицы. Определители. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решения систем линейных уравнений методом Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его применение. Векторное и смешанное произведения векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Основные задачи в прямоугольной системе координат (длина отрезка, деление отрезка в заданном отношении). Основные виды уравнений прямых на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Понятие функции, график функции, область определения. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Методы вы-

числения пределов. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Производная функции. Производные элементарных функций. Производные сложных функций. Производные высших порядков. Применение производных к исследованию функций. Построение графиков функций. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Тема 5. Интегральное исчисление.

Первообразная функции. Неопределенный интеграл, основные свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы нахождения неопределенных интегралов. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Связь между определенным и неопределенным интегралами, формула Ньютона-Лейбница. Способы вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла.

Тема 6. Функции нескольких переменных

Определение функции двух переменных, ее область определения, график, непрерывность. Частные производные функции двух переменных. Дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Производная по направлению, градиент функции двух переменных.

Тема 7 Комплексные числа

Определение комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа. Основные действия над комплексными числами. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа.

Тема 8. Дифференциальные уравнения

Определение дифференциального уравнения, его порядок. Общее и частное решения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 9 Ряды

Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки Даламбера, Коши. Степенные ряды. Интервал сходимости.

Тема 10 Двойной интеграл

Двойной интеграл. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление интеграла Пуассона. Объем цилиндрического тела. Площадь поверхности. Применение двойного интеграла к задачам механики.

Тема 11 Криволинейный интеграл

Криволинейный интеграл 2-го типа, физический смысл, свойства, вычисление. Вычисление площади с помощью криволинейного интеграла.

Тема 12. Теория вероятностей

Понятие события. Виды событий. Классическое определение вероятности события, свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероят-

ностей. Повторные независимые испытания, формула Бернулли. Формула полной вероятности. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Нормальный закон распределения случайной величины

Тема 13. Математическая статистика

Элементы теории корреляции.

4.4. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1 семестр			40	16
1	Линейная алгебра	Определители, основные методы их вычисления. Решение систем линейных уравнений: метод Крамера, метод Гаусса	2	2
2	Векторная алгебра	Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Вектор. Модуль вектора. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Разложение вектора по ортам. Направляющие косинусы вектора. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов, его геометрический смысл. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл	4	2
3	Аналитическая геометрия	Деление отрезка в заданном отношении. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых	2	2
		Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола	2	2
		Рубежный контроль № 1	2	
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции	4	2
		Производная и дифференциал функции	4	1
		Основные приложения производной	4	1
5	Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл. Основные методы нахождения неопределенного интеграла	8	2

		Определение определенного интеграла. Формула Ньютона –Лейбница для вычисления определенного интеграла	2	1
		Приложения определенного интеграла: вычисление площади фигуры, объема тела вращения. Вычисление длины дуги плоской кривой	2	1
		Несобственные интегралы	2	-
		Рубежный контроль № 2	2	-
2 семестр			32	12
6	Функции нескольких переменных	Функция нескольких переменных, ее область определения, ее график	2	-
		Частные производные функций нескольких переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков	2	2
		Производная по направлению, градиент функции двух переменных	2	-
		Исследование функции двух переменных на экстремум	2	2
		Рубежный контроль № 3	2	-
7	Комплексные числа	Определение комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая формы записи комплексного числа. Основные действия над комплексными числами. Возведение в степень, извлечение корня из комплексного числа	4	2
8	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	2	0,5
		Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	2	0,5
		Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	2	0,5
		Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	4	0,5
9	Ряды	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки Даламбера, Коши. Степенные ряды. Интервал сходимости	6	2
		Рубежный контроль № 4	2	-

3 семестр			20	8
10	Двойной интеграл	Определение двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Двойной интеграл в полярных координатах. Вычисление интеграла Пуассона. Объем цилиндрического тела. Площадь поверхности. Применение двойного интеграла к задачам механики	8	4
		Рубежный контроль № 5	2	-
11	Криволинейный интеграл	Криволинейный интеграл 2-го типа, физический смысл, свойства, вычисление. Вычисление площади с помощью криволинейного интеграла	8	4
		Рубежный контроль № 6	2	-
4 семестр			8	4
12	Теория вероятностей	Вычисление вероятности, опираясь на классическое определение вероятности события и используя формулы комбинаторики. Задачи на сложение и умножение вероятностей. Повторные независимые испытания, формула Бернулли. Формула полной вероятности. Дискретные и непрерывные случайные величины. Нормальный закон распределения	4	4
		Рубежный контроль № 7	2	-
13	Математическая статистика	Отыскание выборочного уравнения прямой линии регрессии	-	-
		Рубежный контроль № 8	2	-
			Всего	40

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на рациональное решение примеров.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии коллективного взаимодействия, групповая форма работы студентов на этапе повторения материала.

Залогом успешной работы на практическом занятии является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций.

Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале занятия.

Практические занятия будут проводиться с применением технологий коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Приветствуется обсуждение результатов выполнения заданий.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной и заочной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	228	466
1 семестр	93	175
Линейная алгебра	18	35
Векторная алгебра	18	35
Аналитическая геометрия	18	35
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	19	35
Интегральное исчисление	20	35
2 семестр	82	150
Функции нескольких переменных	20	45
Комплексные числа	20	40
Дифференциальные уравнения	20	45
Ряды	22	43
3 семестр	31	83
Двойной интеграл	15	40
Криволинейный интеграл	16	43

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
4 семестр	22	58
Теория вероятностей	11	28
Математическая статистика	11	30
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	50	20
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	16	-
Подготовка к зачетам и экзаменам	90	26
Всего:	384	512

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся (для очной формы обучения).
2. Задания для расчетно-графической работы.
3. Задания для рубежных контролей №1-8 (находятся в ФОС).
4. Перечень вопросов к зачету и экзамену, примерный вариант экзаменационных билетов.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание			
Очная форма обучения					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 1 семестр			
		Вид учебной работы:	Посещение лекций и практических занятий	Рубежный контроль № 1,2 до 25	экзамен
		Балльная оценка:	До 18	В сумме до 50	До 32
		Примечания:	по 0,5 балла за 1 занятие		
		Распределение баллов за 2 семестр			
		Вид учебной работы:	Посещение лекций и практических занятий	Рубежный контроль № 3, 4 до 25	зачет
		Балльная оценка:	До 18	В сумме до 50	До 32
		Примечания:	по 0,6 балла за 1 занятие		
		Распределение баллов за 3 семестр			

		Вид учебной работы:	Посещение лекций и практических занятий	Рубежный контроль № 5, 6 до 25	экзамен
		Балльная оценка:	До 18	В сумме до 50	До 32
		Примечания:	по 1 баллу за 1 занятие		
		Распределение баллов за 4 семестр			
		Вид учебной работы:	Посещение лекций и практических занятий	Рубежный контроль № 7, 8 до 25	зачет
		Балльная оценка:	До 18	В сумме до 50	До 32
		Примечания:	по 1,5 балла за 1 занятие		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	<p>60 и менее баллов – неудовлетворительно</p> <p>61 – 73 балла – оценка 3 (удовлетворительно)</p> <p>74 – 90 баллов – оценка 4 (хорошо)</p> <p>91 – 100 баллов – оценка 5 (отлично)</p>			
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения экзамена или зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 20.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ. 			

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	--

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 51 балла.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли и экзамен (зачет) проводятся в письменной форме. Рубежные контроли являются аудиторными. Время выполнения рубежных контролей составляет 90 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты проверки рубежных контрольных работ каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Время, отводимое обучающемуся на экзаменационный (зачетный) тест, составляет 1,5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена (зачета) заносятся преподавателем в экзаменационную (зачетную) ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена (зачета), а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для расчетно-графической работы, рубежных контролей, зачета, экзамена

Материалы для проведения рубежных контролей в полном объеме содержатся в ФОС.

Некоторые задания для расчетно-графических работ

Задание № 1. Найти массу пластинки, ограниченной линиями $x^2 + y^2 = 4$, $x^2 + y^2 = 25$ ($x \leq 0, y \geq 0$), если $\mu = \frac{2y-x}{x^2+y^2}$ – ее поверхностная плотность.

Задание № 2 Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями:

$$z = 2x + y, \quad y = \sqrt{16 - x^2}, \quad x = 0, \quad y = 0, \quad z = 0.$$

Задание № 3 Найти центр тяжести плоской фигуры D , ограниченной указанными линиями: $y = -\frac{1}{16}x^2 + 2$, $y = \frac{1}{4}x$, $x = 0$, если масса распределена равномерно.

Рубеж № 1

Даны координаты вершин треугольника ABC : $A(4; 2)$, $B(7; 6)$, $C(8; 4)$.

Найти: 1) длину стороны AB ; 2) уравнения сторон AB и BC и их угловые коэффициенты; 3) внутренний угол B в градусах; 4) уравнение медианы AE ; 5) уравнение и длину высоты CD .

Рубеж № 2

Задание 1. Найти указанные пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + x - 6}{2x^2 + 3x - 2}, \quad \text{а) } x_0 = 2, \quad \text{б) } x_0 = -3, \quad \text{в) } x_0 = \infty;$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 6x}.$$

Задание 2. Найти производные функций, пользуясь правилами и формулами дифференцирования

$$\text{а) } y = \left(6x^5 - \frac{15}{x^3} + 1\right)^4, \quad \text{б) } y = 2^{\operatorname{tg} x} \cdot \arcsin 4x, \quad \text{в) } y = 5 \ln \cos 6x.$$

Задание 3. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2(3x+1)}$.

Задание 4. Даны уравнения параболы и прямой:

$$y = \frac{1}{2}(x - 2)^2, \quad y = x + 2.$$

Вычислить с помощью определенного интеграла площадь фигуры, ограниченной данными линиями; сделать чертеж и заштриховать искомую площадь.

Рубеж № 3.

1) Найти производную неявной функции $2x^2 + 4xy + 5y^2 + 2x = 0$;

2) Найти полный дифференциал функции $z = \operatorname{tg}(2x + 3y)$;

3) Найти $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y \partial x}$ функции $z = \frac{x}{y^3}$;

4) Найти градиент ($\operatorname{grad} u$) функции $u = x^2 + y$ в точке $M(3; 1)$.

5) Исследовать на экстремум функцию:

$$z = xy - x^2 - 2y^2 + x + 10y - 8;$$

Рубеж № 4.

Найти общие интегралы дифференциальных уравнений:

$$1) yy' = 3x^2;$$

$$2) y' = \frac{x^2 - y^2}{xy};$$

$$3) y' - \frac{y}{x} = x \cos x;$$

$$4) y'' + 9y' = 0;$$

$$5) y'' + 2y' - 8y = e^{2x}.$$

Рубеж № 5.

Дан двойной интеграл:

$$\int_0^2 dx \int_{x^2}^{2\sqrt{2x}} dy.$$

Построить на плоскости Oxy область интегрирования заданного интеграла, изменить порядок интегрирования; вычислить площадь области при заданном и измененном порядках интегрирования.

Рубеж № 6.

Даны четыре точки плоскости Oxy : $O(0; 0)$, $A(4; 0)$, $B(0; 8)$, $C(4; 8)$. Вычислить криволинейный интеграл

$$\int (4x - y)dx + (2y - x)dy$$

от точки O до точки C по трем путям:

- 1) по ломаной OAC ; 2) по ломаной OBC ; 3) по дуге OC параболы $y = \frac{1}{2}x^2$.

Рубеж № 7

1) Студент знает ответы на 15 из 20 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает ответы на предложенные ему экзаменатором три вопроса.

2) Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Производится 4 выстрела. Найти вероятность того, что цель будет поражена: а) три раза; б) не более двух раз.

3) Семена пшеницы содержат 0,2% сорняков. Найти вероятность того, что в 1000 семян будет 6 семян сорняков.

4) Вероятность всхожести пшеницы равна 0,8. Какова вероятность того, что из 5 семян взойдет не менее 3?

5) Задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке указаны возможные значения величины X , во второй строке даны вероятности p этих значений):

X	8	4	6	5
p	0,1	0,3	0,2	0,4

Найти: математическое ожидание $M(X)$; дисперсию $D(X)$; среднее квадратическое отклонение σ .

б) Дана вероятность $p = 0,8$ появления события A в каждом из 360 независимых испытаний. Найти вероятность того, что в этих испытаниях событие A появится не менее 280 раз и не более 300 раз.

Рубеж № 8

Даны пары значений наблюдаемых случайных величин X , Y :

X	33	41	45	58	60	71	75	91	92	93
Y	167	147	138	105	101	73	62	23	21	15

- 1) Найти выборочные уравнения прямых линий регрессий Y на X и X на Y .
- 2) Построить корреляционное поле, прямые линии регрессий, центр корреляционного поля.
- 3) Найти выборочный коэффициент корреляции.
- 4) Сделать вывод о тесноте линейной корреляционной зависимости между случайными величинами X и Y .
- 5) Проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

Вопросы к экзамену 1 семестр

Линейная алгебра

1. Определители. Свойства определителей.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
4. Цепной алгоритм решения систем линейных уравнений.

Векторная алгебра

5. Геометрический вектор. Линейные операции над векторами.
6. Проекция вектора на вектор (на ось координат). Координаты вектора.
7. Длина вектора. Как найти координаты вектора через координаты начала и конца вектора?
8. Направляющие косинусы вектора. Свойство направляющих косинусов вектора.
9. Коллинеарные векторы. Признак коллинеарности векторов.
10. Компланарные векторы. Признак компланарности векторов.
11. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения и физический смысл.
12. Признак ортогональности векторов.
13. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения и геометрический смысл.
14. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения и геометрический смысл.

Аналитическая геометрия на плоскости

15. Общее уравнение прямой на плоскости.

16. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
17. Уравнение прямой в отрезках на осях.
18. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
19. Угол между прямыми.
20. Каноническое уравнение эллипса.
21. Каноническое уравнение гиперболы.
22. Каноническое уравнение параболы.

Аналитическая геометрия в пространстве

23. Деление отрезка в данном отношении.
24. Расстояние между двумя точками.
25. Общее уравнение плоскости.
26. Уравнение плоскости в отрезках на осях.
27. Уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащих на одной прямой.
28. Нормальный вектор плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности плоскостей. Условие перпендикулярности плоскостей.
29. Расстояние от точки до плоскости.
30. Канонические уравнения прямой.
31. Уравнения прямой, проходящей через две точки.
32. Угол между прямыми. Условие параллельности прямых. Условие перпендикулярности прямых.
33. Угол между прямой и плоскостью.
34. Общие уравнения прямой, направляющий вектор этой прямой.
35. Условия принадлежности прямой плоскости.
36. Условия принадлежности двух прямых одной плоскости.

Введение в математический анализ

37. Непрерывность функции в точке. Теорема о непрерывных функциях.
38. Классификация точек разрыва.
39. Дифференциальное исчисление функции одной переменной
40. Определение производной функции в точке и ее физический смысл.
41. Определение производной функции в точке и ее геометрический смысл.
42. Правила дифференцирования функции. Таблица производных. Дифференцирование сложной функции.
43. Дифференциал функции. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала
44. Правило Лопиталя.

45. Возрастание и убывание функции.
46. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума.
47. Выпуклость вверх и выпуклость вниз графика функции.
48. Асимптоты графика функции.

Неопределенный интеграл

49. Первообразная функции $f(x)$. Неопределенный интеграл. Теорема существования неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
50. Метод интегрирования разложением. Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.
51. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.
52. Интегрирование рациональных функций.
53. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.
54. Интегрирование иррациональных функций.

Определенный интеграл

55. Задача, приводящая к определенному интегралу.
56. Определенный интеграл, геометрический смысл определенного интеграла. Некоторые классы интегрируемых функций.
57. Свойства определенного интеграла.
58. Теорема о функции верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Значение формулы Ньютона-Лейбница.
59. Замена переменной, интегрирование по частям в определенном интеграле.
60. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Признаки сравнения. Абсолютная сходимость несобственного интеграла.
61. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сравнения. Абсолютная сходимость несобственного интеграла.
62. Вычисление площадей в декартовых прямоугольных координатах, объема тела вращения, площади поверхности тела вращения с помощью определенного интеграла.
63. Вычисление площади криволинейного сектора в полярных координатах с помощью определенного интеграла.
64. Вычисление дуги кривой в прямоугольных координатах, длины дуги кривой, заданной в параметрической форме, длины дуги кривой в полярных координатах с помощью определенного интеграла.

Вопросы к зачету 2 семестр

Функции нескольких переменных

1. Функция двух переменных, график функции двух переменных. Линии уровней.
2. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функции двух переменных, непрерывных в замкнутой ограниченной области.
3. Частные производные функции многих переменных.
4. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных.
5. Производная сложной функции.
6. Частные производные функции многих переменных различных порядков.
7. Производная по направлению.
8. Градиент. Свойства градиента.
9. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.

Комплексные числа

10. Определение комплексного числа. Мнимая единица. Действительная и мнимая части комплексного числа. Геометрическое изображение комплексного числа.
11. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Модуль, аргумент комплексного числа.
12. Сложение, вычитание, умножение, деление комплексных чисел.
13. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Формула Муавра.

Дифференциальные уравнения

14. Дифференциальное уравнение 1-го порядка. Общее решение, начальные условия, частное решение. Геометрический смысл дифференциального уравнения как поля направлений.
15. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка.
16. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
17. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Ряды

18. Числовой ряд. Сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда.

19. Геометрическая прогрессия.
20. Свойства сходящихся рядов.
21. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения.
22. Признак Даламбера.
23. Радиальный признак Коши.
24. Интегральный признак Коши.
25. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды.
26. Степенные ряды. Теорема Абеля.

Вопросы к экзамену
3 семестр

Двойной интеграл

1. Двойной интеграл. Теорема существования двойного интеграла.
2. Свойства двойных интегралов.
3. Вычисление двойных интегралов в прямоугольных декартовых координатах.
4. Двойной интеграл в полярных координатах.
5. Вычисление площади плоской фигуры. Координаты центра тяжести плоской фигуры.

Криволинейный интеграл

6. Криволинейный интеграл 2-го типа. Свойства криволинейного интеграла 2-го типа.
7. Вычисление криволинейного интеграла 2-го типа.
8. Формула Грина (теорема).
9. Вычисление площади области, ограниченной кривой, с помощью криволинейного интеграла.
10. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования (теорема).

Вопросы к зачету
4 семестр

Теория вероятностей

1. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.
2. Геометрическая вероятность
3. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей несовместимых событий.
4. Полная группа событий. Сумма вероятностей событий, образующих полную группу.

5. Противоположные события. Сумма вероятностей противоположных событий.
6. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
7. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
8. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Повторные испытания. Формула Бернулли.
10. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
11. Интегральная теорема Лапласа.
12. Повторные испытания. Формула Пуассона.
13. Случайные величины, виды случайных величин и способы их задания.
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины, вероятностный смысл и свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.
15. Интегральная функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и её свойства.
16. Дифференциальная функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и её свойства.
17. Математическое ожидание непрерывной случайной величины, вероятностный смысл и свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.
18. Нормальное распределение случайной величины.
19. График дифференциальной функции нормального распределения.
20. Вероятность того, что отклонение нормально распределенной случайной величины от математического ожидания по абсолютной величине не превзойдёт числа δ .

Математическая статистика

21. Статистическая зависимость двух случайных величин. Корреляционная зависимость двух случайных величин. Отыскание параметров уравнения прямой линии регрессии методом наименьших квадратов.
22. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

Примерный вариант экзаменационного билета 1 семестр

Вопрос: Классификация точек разрыва функции одной переменной.
Задачи:

1. Найти определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & 0 & 4 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & -6 \end{vmatrix}$$

2. Коллинеарны ли векторы

$$\vec{a} = (1, -2, 3); \vec{b} = (2, -4, 0)?$$

3. Какие из указанных прямых перпендикулярны:

$$2x - 3y - 3 = 0 \quad (1), \quad \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1 \quad (2), \quad 3x - 2y - 3 = 0 \quad (3)?$$

4. Найти координаты центра окружности

$$x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0.$$

5. Найти предел функции

$$y = \frac{2x}{\sqrt{2x+4}-2} \text{ при } x \rightarrow 0.$$

6. Найти дифференциал функции $y = \sqrt{x^2 - 5}$ в точке $x = 3$, соответствующий приращению аргумента $\Delta x = 0,1$.

7. Найти значение определенного интеграла

$$\int_1^2 \frac{1}{x^2} dx.$$

Примерный вариант зачетного задания

2 семестр

Вопрос: Функция двух переменных, график функции двух переменных. Линии уровней.

Задачи:

1 Найти $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = e^{x^3 y^2}$.

2 Исследовать функцию $z = x^2 + 2y^2 + 2xy - 6x - 10y$ на экстремум.

3 Найти общий интеграл дифференциального уравнения с разделяющимися переменными

$$\cos^2 x dy = y^4 dx.$$

4 Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' - 16y' + 64y = x^2.$$

5 Сходится ли ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n+1}?$$

Примерный вариант экзаменационного билета

3 семестр

Вопрос: Свойства криволинейного интеграла.

Задачи:

1. С помощью двойного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 0$, $y = 2\sqrt{x}$, $x = 4$.

2. Вычислить криволинейный интеграл

$$\int_{(OA)} (4x + 4) dx + (2y - 2x) dy$$

от точки $O(0;0)$ до точки $A(1;2)$

1) по дуге параболы $y = 2x^2$;

2) по отрезку прямой $y = 2x$;

3) по ломаной OBA , если $B(1; 0)$.

Примерный вариант зачетного задания 4 семестр

Вопрос: Повторные испытания. Формула Бернулли.

Задачи:

1. Игральный кубик подбрасывается один раз. Какова вероятность того, что выпадет число очков больше четырех?

2. Техническое устройство содержит три независимо работающих элемента. Вероятности отказа этих элементов соответственно равны 0,05; 0,07 и 0,09. Найти вероятность того, что техническое устройство не сработает, если для этого достаточно, чтобы отказал, хотя бы один элемент.

3. В магазине 10 телевизоров, 3 из которых со скрытыми дефектами. Выбирают 2 телевизора случайным образом. Найти вероятность того, что оба телевизора окажутся без дефектов.

4. На тракторном заводе рабочий за смену изготавливает 225 деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта, равна 0,8. Какова вероятность, что деталей первого сорта будет 165 штук.

5. Случайная величина X задана рядом распределения. Найти: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины X .

X	1	2	4
P	0,2	0,2	0,6

6. Средний вес зерна равен 0,4 г, среднее квадратическое отклонение равно 0,1 г. Определить вероятность того, что вес наудачу взятого зерна окажется в пределах от 0,3 г до 0,5 г.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценива-

ния образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики : учеб. пособие для вузов/ В. А. Кудрявцев, В. П. Демидович. -5-е изд.. -М.: Наука, 1978. -623 с.: ил.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов/ В. Е. Гмурман. -5-е изд., перераб. и доп.. -М.: Высш. школа, 1977. -479 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1 Московченко, Г.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов факультета промышленного и гражданского строительства/ Г.А Московченко - Курган, 2004.33 с.

2 Московченко, Г.А. Дифференциальное и интегральное исчисления. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов факультета промышленного и гражданского строительства/ Г.А Московченко – Курган, 2005.48 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Foxit Reader Pro версия 1.3.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Классическая аудитория для лекционных и практических занятий, имеющая доску для мела и столы со скамейками.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Высшая математика»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
20.05.01 - Пожарная безопасность

Формы обучения: очная, заочная

Трудоемкость дисциплины: 16 ЗЕ (576 академических часа)

Семестры: 1,2,3,4 (очная форма обучения), 1,2,3,4 (заочная форма обучения)

Формы промежуточных аттестаций: экзамен, зачет, экзамен, зачет.

Содержание дисциплины

Линейная алгебра; векторная алгебра; аналитическая геометрия; дифференциальное исчисление функции одной переменной; неопределенный интеграл; определенный интеграл; функции нескольких переменных; комплексные числа; дифференциальные уравнения; ряды, двойной интеграл, криволинейный интеграл, теория вероятностей; математическая статистика.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу
учебной дисциплины
«Высшая математика»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20 ___ / 20 ___ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « ___ » _____ 20 ___ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ « ___ » _____ 20 ___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20 ___ / 20 ___ учебный год:

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры « ___ » _____ 20 ___ г.,
Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ « ___ » _____ 20 ___ г.