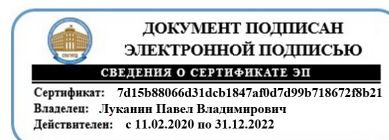


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15 Математика

Учебный план: ФГОС3++b130301-1_19-14.plx

Кафедра: **4** Высшей математики

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергетика теплотехнологий
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	34	51	59	36	5	Экзамен
	РПД	34	51	59	36	5	
2	УП	34	34	40	36	4	Экзамен
	РПД	34	34	40	36	4	
3	УП	34	34	75,75	0,25	4	Зачет
	РПД	34	34	75,75	0,25	4	
Итого	УП	102	119	174,75	72,25	13	
	РПД	102	119	174,75	72,25	13	

Санкт-Петербург
2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

старший преподаватель

Куляхтина О.Е.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.2 Задачи дисциплины:

привитие и развитие математического мышления,
воспитание достаточно высокой математической культуры,
освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Знать: – основы аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ.

Уметь: – применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.

Владеть: – методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики
--

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Линейная алгебра	1					О,К
Тема 1. Элементы линейной алгебры: Определители, действия с матрицами, векторное пространство, системы линейных уравнений.		8,5	12,5	10		
Тема 2. Векторы в трехмерном пространстве: Векторы: трехмерное векторное пространство, линейные операции с векторами, ортонормированный базис, скалярное, векторное и смешанное произведения		8,5	12,5	15		О,К
Раздел 2. Аналитическая геометрия						
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости: Простейшие задачи на метод координат, уравнение прямой на плоскости, кривые второго порядка.		8,5	12,5	18		
Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве: Уравнение плоскости, уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка и их применение на практике.		8,5	13,5	16		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	51	59		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5		
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2					О,К
Тема 5. Пределы, непрерывность: Предел последовательности и функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие и их сравнение. Непрерывность. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.		8,5	8,5	10		
Тема 6. Производная и дифференциал: Определение и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Дифференциал. Экстремум. Формула Тейлора.		8,5	8,5	10		О,К
Раздел 4. Интегральное исчисление						
Тема 7. Неопределенный интеграл: Определение, свойства, замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений.		8,5	8,5	10		
Тема 8. Определенный интеграл: Определение, свойства определенного интеграла, теорема Барроу, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения.		8,5	8,5	10		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	40		

Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	33,5		
Раздел 5. Дифференциальные уравнения и ряды	3				О,К
Тема 9. Дифференциальные уравнения: Задача Коши и краевая задача (формулировки), общее решение и общий интеграл, уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам, структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка, линейные уравнения с постоянными коэффициентами, системы линейных уравнений, приложения дифференциальных уравнений в теории колебаний.		8,5	8,5	18,75	
Тема 10. Ряды: Признаки сходимости числовых рядов, функциональные ряды, равномерная сходимость, степенные ряды, теорема Абеля, дифференцирование и интегрирование степенных рядов, ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций, ряд Фурье, разложение кусочно-непрерывной функции в ряд Фурье, неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.		8,5	8,5	19	
Раздел 6. Функции нескольких переменных и кратные интегралы					О,К
Тема 11. Функции нескольких переменных: Частные производные, производная сложной функции, дифференциал, Производная по направлению, градиент. Экстремум.		8,5	8,5	19	
Тема 12. Кратные и криволинейные интегралы: Двойной и тройной интегралы, криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, условия независимости от пути, поверхностные интегралы. Элементы теории поля.		8,5	8,5	19	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	75,75	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25			
Всего контактная работа и СР по дисциплине		226,25	241,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Демонстрирует знания основ аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ. Применяет математический аппарат исследования функций,	Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания.

	линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. Владеет методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики	
--	---	--

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных понятий и теорем математики, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных теорем; ориентируется в основных понятиях и определениях; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Допускает незначительные ошибки.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные теоремы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.
Зачтено	Обучающийся показывает глубокое знание основных понятий и теорем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**5.2.1 Перечень контрольных вопросов**

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Определители.
2	Действия с матрицами.
3	Линейные системы уравнений. Формулы Крамера.
4	Метод Гаусса решения систем.
5	Векторное пространство. Линейные операции с векторами.
6	Скалярное произведение векторов
7	Скалярное произведение векторов
8	Векторное произведение векторов.
9	Смешанное произведение векторов.
10	Простейшие задачи на метод координат.
11	Уравнение прямой на плоскости.
12	Кривые второго порядка.
13	Уравнение плоскости.
14	Уравнения прямой в пространстве.
15	Поверхности 2-го порядка и их применение.
Семестр 2	
16	Предел последовательности и функции.
17	Замечательные пределы.
18	Бесконечно малые и их сравнение.
19	Бесконечно большие и их сравнение.
20	Непрерывность. Классификация точек разрыва.
21	Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.
22	Определение и геометрический смысл производной.
23	Основные правила дифференцирования.
24	Производные основных элементарных функций. Формула Тейлора.
25	Производная сложной функции.
26	Производная функции, заданной параметрически.
27	Определение и геометрический смысл дифференциала.
28	Теоремы о дифференцируемых функциях.
29	Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
30	Формула Тейлора.
31	Неопределенный интеграл, определение и свойства.
32	Замена переменной в неопределенном интеграле.
33	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
34	Разложение рациональных дробей на простейшие.
35	Интегрирование иррациональных выражений.
36	Интегрирование тригонометрических выражений.
37	Определенный интеграл, определение и свойства.
38	Теорема о среднем.
39	Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.
40	Замена переменной в определенном интеграле.
41	Интегрирование по частям в определенном интеграле.
42	Вычисление площади плоской фигуры.
43	Вычисление длины дуги кривой.
44	Несобственный интеграл, определение и свойства.
45	Абсолютная и условная сходимость.
Семестр 3	
46	Задача Коши и краевая задача для уравнения 1-го порядка.
47	Уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам.

48	Структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка.
49	Вариация произвольных постоянных.
50	Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
51	Системы линейных дифференциальных уравнений.
52	Приложения дифференциальных уравнений к теории колебаний.
53	Признаки сходимости положительных числовых рядов
54	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
55	Абсолютная и условная сходимость.
56	Функциональные ряды, равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование рядов.
57	Степенные ряды, теорема Абеля.
58	Ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций.
59	Ряд Фурье, определение и свойства.
60	Теорема Дирихле.
61	Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.
62	Частные производные, определение и геометрический смысл.
63	Дифференциал, определение и геометрический смысл.
64	Производная по направлению, градиент.
65	Экстремум.
66	Двойной интеграл, определение и геометрический смысл.
67	Двойной интеграл в полярных координатах.
68	Тройной интеграл. Определение и приложения.
69	Криволинейный интеграл 1-го рода.
70	Криволинейный интеграл 2-го рода.
71	Формула Грина.
72	Условия независимости интеграла 2-го рода от пути.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в приложении к данной РПД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Возможность пользоваться справочными таблицами;

Время на подготовку ответа 45 минут

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Господариков А. П., Карпова Е. А., Карпухина О. Е., Мансурова С. Е., Господариков А. П.	Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия	Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»	2015	http://www.iprbookshop.ru/71687.html

Тимофеева Е. Ф.	Математика. Часть 1	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/83225.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Романова Г. Н.	Математика в таблицах. Часть 1	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/79317.html
Власов А. В.	Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1	Москва: Московский технический университет связи и информатики	2016	http://www.iprbookshop.ru/61491.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Электронная библиотека "IPRbooks". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотека "Книгафонд". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.knigafund.ru/books/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows 8
Microsoft Office Professional 2013
PTC Mathcad 15

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Приложение

рабочей программы дисциплины Математика
наименование дисциплины

по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
наименование ОП (профиля): Энергетика теплотехнологий

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 1	
1	Какая из данных матриц не имеет обратную? 1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
2	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти AB
3	Какую кривую задает уравнение $x^2 - x + 4y^2 + 2y = 0$? 1) эллипс 2) гиперболу 3) параболу
4	Найти косинус угла между векторами $\mathbf{a} = (1, 2, 1)$ $\mathbf{b} = (2, -1, -1)$
5	Как изменится смешанное произведение трех векторов, если заменить $(\mathbf{abc})$ на $(\mathbf{cba})$?
6	Через какую из этих точек проходит плоскость $2x - y + 3z - 3 = 0$? 1) (1; 2; -1) 2) (1; 2; 1) 3) (1; -2; -1)
7	Параллельны ли две плоскости? $2x - y + 3z - 3 = 0$ и $-4x + 2y - 6z + 10 = 0$
8	Какой вывод следует из равенства $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{0}$, где $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$ – ненулевые векторы?
9	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} x / \operatorname{tg}(2x)$
10	Вычислить угол, под которым график функции $f(x)$ пересекает ось ОХ. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{tg}(3x), x \in (-\pi/3; \pi/3)$
11	На каком из интервалов функция $f(x) = xe^{-x}$ немонотонна? 1) $(-\infty; -1)$; 2) $(0; +\infty)$ 3) $(0; 1)$
12	Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = x^3 + x$? 1) 1; 2) 2; 3) 0
13	Вычислить дифференциал функции $f(x, y) = x\sqrt{x + 3y}$ в точке (3; 2) при $\Delta x = 0,2$ и $\Delta y = 0,1$
14	Функция $f(x)$ имеет непрерывные производные 1-го и 2-го порядков $f'(1) = 0$; $f''(1) > 0$. Тогда при $x = 1$ функция имеет: 1) минимум 2) максимум 3) не имеет экстремума

15	Найти точку перегиба для $f(x) = x^2 \ln x$
16	Вычислить $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+1}$
17	Какую замену переменной нужно сделать в $\int x\sqrt[3]{x+1}dx$?
18	Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$
19	Какой из трех интегралов является несобственным? 1) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x-1}$ 2) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+1}$ 3) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+3}$
20	К какому типу относится уравнение $y' + xy - x^2 = 0$? 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное
Семестр 2	
1	Сколько произвольных постоянных должно содержать общее решение уравнения $f(x, y, y', y'') = 0$?
2	Найти общее решение уравнения $y' + 2xy = 0$
3	Найти общее решение уравнения $y'' + 4y = 0$
4	Найти общее решение уравнения $y'' + y' - 2y = 0$
5	Решить задачу Коши: $y' + y = e^x$, $y(0) = 1,5$
6	Какой из признаков сходимости нужно применить к ряду $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{2^n}$? 1) сравнения 2) Даламбера 3) Лейбница
7	Пусть $S_m = \sum_{n=1}^m (-1)^n \frac{1}{n}$, $S = \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$. Верно ли, что $ S - S_{10} < 0,1$?
8	Даны положительные ряды 1) $\sum_{n=1}^{+\infty} u_n$ и 2) $\sum_{n=1}^{+\infty} v_n$, причем ряд 2) сходится и $u_n/v_n \rightarrow 2$ при $n \rightarrow +\infty$. Тогда ряд 1) : А) расходится Б) сходится В) нет определенного ответа
9	Найти коэффициент при x^2 в разложении функции $x \cdot \ln(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$.
10	Пусть $a_0, a_i, b_i, i=1,2,\dots$, коэффициенты ряда Фурье для функции $f(x) = 3x$ на отрезке $[-2; 2]$. Вычислить сумму $a_0^2/2 + \sum_{i=1}^{+\infty} (a_i^2 + b_i^2)$, не вычисляя коэффициентов.
11	Вычислить b_{11} –коэффициент ряда Фурье для функции $f(x) = \sqrt[3]{x^2}$ на отрезке $[-2; 2]$.
12	Сколько стационарных точек имеет функция $f(x, y) = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$?
13	Найти наименьшее значение функции $f(x, y) = xy^2 - x$ –ув треугольнике с вершинами А(0; 0), В(1;1), С(0;1)
14	Поверхность задана уравнением $2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2z - 11 = 0$. Проходит ли она через начало координат?
15	Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $3(x - y) - x^2 - y^2 + z^2 = 0$ в точке (2; 2; 0)
16	Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_1^2 dx \int_{x^2}^4 f(x, y) dy$.

17	Какое из выражений является полным дифференциалом? 1) $ydx + xdy$ 2) $ydx - xdy$ 3) $ydx - xydy$
18	Найти объем тела, определенного неравенствами $0 \leq z \leq 4 - x - y, \quad x + y \leq 1, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0$
Семестр 3	
1	Градиент функции $f(x, y, z)$ в некоторой точке равен $\nabla f = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + \sqrt{5}\mathbf{k}$. Вычислить производную функции f в этой точке по направлению вектора ∇f .
2	Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 1$?
3	Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 0$?
4	Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\oint xdx + dy$ по границе сектора круга $x^2 + y^2 \leq 1$ $0 \leq x, 0 \leq y$.
5	Вычислить дивергенцию векторного поля $F(x, y, z) = x\mathbf{i} - xy\mathbf{j} + xyz\mathbf{k}$ в точке (1; -1; 2)
6	Вычислить ротор векторного поля $F(x, y, z) = x\mathbf{i} - xy\mathbf{j} + xyz\mathbf{k}$ в точке (1; -1; 2)
7	A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что произошло C и хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C.
8	A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что или не произошло C или произошло хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C.
9	A и B – независимые события, $P(A) = 0,75$ $P(B) = 0,8$. Найти $P(A + B)$
10	Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов будет ровно 2 попадания?
11	Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов не будет ни одного попадания?
12	Случайная величина X принимает значения 1, 2, 3, 4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание X
13	Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5\cos(x), & x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2 \end{cases}$ Найти математическое ожидание X
14	Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5\cos(x), & x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2 \end{cases}$ Найти вероятность того, что $0 \leq X \leq \pi/6$
15	Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } x > 2 \end{cases}$ Найти дисперсию X
16	Найти вероятность, что сумма очков при двух бросаниях кости равна 4?

17	Имеется 5 карточек с буквами Ш, А, Л, А, Ш. Карточки перемешаны и затем расположены в случайном порядке. Какова вероятность, что получится слово ШАЛАШ?
18	Ошибка измерения подчиняется нормальному закону, причем $\sigma = 0.3$. X – результат одного измерения. Вычислить $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$.
19	Средняя доля брака в продукции предприятия равна 5%. Для контроля отбираем случайным образом 20 изделий. Пусть X – число бракованных изделий в этой выборке. Вычислить среднее квадратичное отклонение X .
20	Дисперсия случайной величины X равна 1. Пусть $\bar{X} = \frac{1}{20} \sum_{n=1}^{20} X_n$, где X_n , $n = 1, 2, \dots, 20$, – значение X при очередном независимом испытании. Найти дисперсию $\bar{X}$.