

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математика 2			
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленная электротехника и автоматизация		
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОМИ ШБИП	Трифонов А.Ю.		
Руководитель ООП	Воронина Н.А.		
Преподаватель	Терехина Л.И.		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математика 2» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Математика 2	2	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1З1	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.1В2	Владеет математическим аппаратом дифференциального и интегрального исчисления для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
						ОПК(У)-2.1У2	Умеет применять аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения стандартных задач
						ОПК(У)-2.1З2	Знает основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функции нескольких переменных и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Владеет методами дифференциального исчисления функции нескольких переменных интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1	1. Неопределенный интеграл 2. Определенный и несобственный интеграл 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных 4. Кратные интегралы 5. Элементы векторного анализа	ИДЗ. Тестирование Экзамен

РД 2	Умеет Находить частные производные и дифференциалы, исследовать на экстремум функции нескольких переменных, вычислять неопределенные, определенные, несобственные, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; числовые характеристики скалярных и векторных полей	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1	1. Неопределенный интеграл 2. Определенный и несобственный интеграл 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных 4. Кратные интегралы 5. Элементы векторного анализа	ИДЗ. Тестирование Экзамен
РД 3	Знает Определение частных производных, полного дифференциала, схему исследования функции нескольких переменных, определения неопределенного, определенного, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, их физический и геометрический смысл; основные понятия векторного анализа, формулы Грина, Остроградского-Гаусса и Стокса	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1	1. Неопределенный интеграл 2. Определенный и несобственный интеграл 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных 4. Кратные интегралы 5. Элементы векторного анализа	ИДЗ. Тестирование Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (экзамен) (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1	Тестирование	В электронном курсе студенты проходят еженедельное тестирование по пройденным темам, после изучения теоретического материала и выполненных оценочных мероприятий. Образец теста: Текущий тест по неопределенному интегралу Математика 2.1.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий	
	Вопрос 1 Верно Баллов: 1.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос	Установите соответствие простейшая дробь I типа неправильная дробь простейшая дробь III типа правильная дробь	$\frac{3}{x-2}$ ✓ $\frac{x^2}{x^2-2}$ ✓ $\frac{x}{x^2+2}$ ✓ $\frac{x}{x^2-2}$ ✓ $\frac{x^2}{x^2-2}$ $\frac{x}{x^2+2}$ $\frac{2016}{(x-2)^4}$ $\frac{3}{x-2}$ $\frac{x^{1,3}}{x^{2,5}-2}$ $\frac{x}{x^2-2}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 2 Неверно Баллов: 0.00 из 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Проинтегрируйте по частям интеграл $\int (2x - 10) \sin(2x + 10) dx$ Укажите u= x-20 du= dx dv= sinx/2 v= -cosx/2 (дробные коэффициенты можно вводить обыкновенной дробью) ✗ Один из возможных правильных ответов: $2x-10$, $2dx$, $\sin(2x+10)dx$, $-1/2\cos(2x+10)$ Запишите пропущенные элементы = sin(2x+10)/2-(x-5) $\int \cos(2x + 10) dx$ (дробные коэффициенты можно вводить обыкновенной дробью) ✗ Вопрос 3 Верно Баллов: 2.00 из 2.00 Найдите интеграл $\int e^x \sin x dx = \frac{1}{2} ($ - $\cos x$ $+$ sinx $) \cdot e^x +$ C $$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	Вопрос 4 Частично правильный Баллов: 0.67 из 1.00 Отметить вопрос Редактиро вать вопрос	Установите тип дроби: $\frac{1}{(x+4)^2}$ простейшая дробь ✓ $\frac{x^3 + x}{x^2 - \sqrt{2}x + 2}$ не является рациональной дробью ✗ $\frac{1}{x-5}$ простейшая дробь ✓ $\frac{1}{x^2 - 8x + 15}$ простейшая дробь ✗ $\frac{x}{x^2 - 2x + 2}$ простейшая дробь ✓ $\frac{\sqrt{x}}{x^2 - 2x + 2}$ не является рациональной дробью ✓ Вопрос 5 Верно Баллов: 2.00 из 2.00 Отметить вопрос Редактиро вать вопрос Разложите дробь на сумму простейших дробей 4 ✓ Один из возможных правильных ответов: 4 + -27 ✓ Один из возможных правильных ответов: -27 + 45 ✓ Один из возможных правильных ответов: 45 $\frac{4x^2 + 5x + 1}{(x+4)^3} = \frac{}{x+4} + \frac{}{(x+4)^2} + \frac{}{(x+4)^3}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 6 Неверно Баллов: 0.00 из 2.00 Отметить вопрос Определите коэффициенты в разложении $\frac{x+1}{x^3+2x^2+4x} = \frac{1/4}{x} + \frac{-1/4}{x^2+2x+4} x + \frac{1/2}{x^2+2x+4}$ Дробные коэффициенты разложения ввести в виде обыкновенной дроби вида: x/y. Вопрос 7 Частично правильный Баллов: 2.10 из 3.00 Найдите интеграл $\int \frac{33x^2 + 86x + 56}{3x^3 + 10x^2 + 8x} dx = 4 \ln x+2 + 0 \ln 3x+4 + 7 \ln x + C$
2.	ИДЗ.	<u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u> Неопределенный интеграл

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вариант № ____ 1. Найти интегралы, применяя простейшие преобразования и подведение под знак дифференциала 1) $\int \frac{(4x + x^3) dx}{5x^4 - 12}$; 4) $\int \frac{\cos 2x dx}{\sqrt{7 \sin^2 2x + 8}}$; 2) $\int x^2 \cdot (\ln 3)^{7-5x^3} dx$; 5) $\int \frac{dx}{\sin^2 5x \cdot (3 - 7 \operatorname{ctg} 5x)}$; 3) $\int \frac{dx}{x \cdot (4 \ln^2 x + 19)}$; 6) $\int \frac{x^3}{\sqrt[3]{3x^4 - 8}} \cdot dx$. 2. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям 1) $\int x \cdot \operatorname{tg}^2 2x dx$; 3) $\int \frac{\ln^2 x}{\sqrt[3]{x^3}} dx$; 2) $\int (3x - 2) \cdot 2^{5x} \cdot dx$; 4) $\int \frac{x \cdot \arccos x}{\sqrt{1 - x^2}} dx$. 3. Найти интегралы, предварительно выделив полный квадрат в знаменателе дроби 1) $\int \frac{(6x - 5) dx}{4x^2 - 4x + 8}$; 2) $\int \frac{(5x + 1) dx}{\sqrt{1 + 6x - x^2}}$. 4. Найти интегралы от рациональных дробей методом неопределенных коэффициентов 1) $\int \frac{x dx}{(x^2 + x + 3)(x + 2)}$; 2) $\int \frac{(4x - 3) dx}{(x - 2)^2 (x^2 + 5)}$. 5. Найти интегралы от иррациональных функций 1) $\int \sqrt{\frac{6-x}{x-18}} dx$; 3) $\int \frac{\sqrt{1-\sqrt{x}}}{\sqrt[3]{x^3}} dx$; 2) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{25x^2 - 9}}$; 4) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(4+x^2)^3}}$. 6. Найти интегралы от тригонометрических функций 1) $\int \sin 5x \cos 3x \cos 8x dx$; 3) $\int \sqrt{\sin^4 x} \cdot \cos^5 x dx$; 2) $\int \frac{dx}{\sin x \cdot \cos^3 x}$; 4) $\int \frac{dx}{3 - 5 \sin^2 x}$. Определенный интеграл

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вариант № ____ 1. Вычислить определённые интегралы 1) $\int_0^1 \frac{12x^5 dx}{\sqrt{1+x^6}}$; 3) $\int_0^{\pi/4} (5x+3) \cos 2x dx$; 2) $\int_3^4 \frac{dx}{x^2-8x+10}$; 4) $\int_0^{\pi/2} \cos^3 x \cdot \sin^4 x dx$. 2. Найти среднее значение функций в указанных интервалах 1) $y = \arctg x$, $[0; \sqrt{3}]$; 2) $y = \frac{x}{x^2+3x-1}$, $[1; 3]$. 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями 1) $\begin{cases} y^2 = x+1, \\ y^2 = 9-x; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} \rho = 8 \sin \varphi, \\ \rho = 3 \sin \varphi. \end{cases}$ 4. Найти объём тела, образованного вращением фигуры, ограниченной указанными линиями: 1) вокруг оси OX; 2) вокруг оси OY 1) $\begin{cases} y = \sqrt[3]{x-1}, & y = 1, \\ y = 0, & x = 1/3. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = \cos^3 t, & 0 \leq t \leq \pi/2, \\ y = \sin^3 t, \end{cases}$ 5. Вычислить длины дуг линий, заданных уравнениями 1) $L: \begin{cases} y = (e^{2x} + e^{-2x} + 3)/4, \\ 0 \leq x \leq 2. \end{cases}$ 2) $L: \begin{cases} x = t^3/3, \\ y = 4 - t^2/2, & t \in [0; \sqrt{8}]. \end{cases}$ 6. Вычислить несобственные интегралы или показать их расходимость 1) $\int_{-\infty}^1 \frac{dx}{x^2-4x}$; 2) $\int_0^{\pi/3} \frac{dx}{\sin 2x}$. Вариант ____ 1. Найти и изобразить области определения функции $z = \sqrt{2 - 3x^2 + 8y}$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Найти частные производные z'_x и z'_y функций 1) $z = \sqrt{y} \sin \frac{y-1}{x+2}$ 2) $z = \cos\left(y^2 - \frac{1}{x}\right) + 2 \operatorname{tg} \sqrt{2-y};$ 3) $z = 3y^2 - x^3 - \operatorname{arctg} \frac{1}{x^3 + y^2}.$ 3. Найти производную $\frac{dz}{dt}$ функции $z = \arcsin(3x - y^2),$ где $x = \frac{1}{(t-5)^4}, y = \sqrt{5-4t^2}.$ 4. Найти полный дифференциал dz функции $z = \operatorname{ctg}^2(y - \sqrt{x-3}).$ 5. Найти значение смешанной производной $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z(x, y) = \sqrt{2x^2 + y^5}$ в точке $M_0(1, -1).$ 6. Найти производную y' неявной функции $y(x)$, заданной выражением $xy - y \cdot 2^{-x^2} = \sqrt{(x-y)^5}.$ 7. Найти частные производные z'_x и z'_y неявной функции $z(x, y)$, заданной выражением $z^y - y^3 + \operatorname{tg}(x - 7y) = \frac{y}{z} + \operatorname{tg} x.$ 8. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 9xy + 27.$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Кратные интегралы Вариант № ____ 1. В двойном интеграле $\iint_{(D)} f(x; y) dx dy$ перейти к повторному и расставить пределы интегрирования по области (D), ограниченной линиями: 1) $x^2 = y + 2, \quad x^2 + y = 0.$ 2) $y = x^{2/3}, \quad y = 1 - \sqrt{4x - x^2 - 3}, \quad y = 0.$ 2. Перейти к полярным координатам и вычислить $\iint_{(D)} \sqrt{(x^2 + y^2)^3} dx dy$, где $D : \{x^2 + y^2 \leq 2y\}.$ 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x; \quad y = 0; \quad x = 1, \quad x = e$ 4. Вычислить массу пластинки, занимающей область (D), при заданной поверхностной плотности $\delta(x; y)$ $D : \{1 - \sqrt{1 - y^2} \leq x \leq y\}, \quad \delta(x; y) = 3xy.$ 5. Записать тройной интеграл $\iiint_{(V)} f(x; y; z) dx dy dz$ в виде повторного и расставить пределы интегрирования по области (V), ограниченной поверхностями: 1) $y = 1 - z^2, \quad y = x, \quad y = -x, \quad x = 2, \quad y \geq 0, \quad z \geq 0$ (в декартовой системе координат); 2) $1 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 4, \quad y \leq x, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0, \quad z \geq 0$ (в цилиндрической системе координат). 6. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями: $y^2 = 2x, \quad z = 2 - x, \quad z = 0.$ Скалярное и векторное поле

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вариант № ____ 1. Найти производную скалярного поля $U(x; y; z) = \ln(1+x^2) - xy\sqrt{z}$ в точке $M_0(1; -2; 4)$ в направлении вектора нормали к поверхности $S: 4x^2 - y^2 + z^2 = 16$, образующего острый угол с положительным направлением оси OZ. 2. Найти величину и направление вектора наибольшей скорости изменения температурного поля $U(x; y; z) = x^2 - \operatorname{arctg}(2y + z)$ в точке $M(0; -1/2; 0)$. 3. Построить поверхности уровня скалярного поля $U(x; y; z) = x^2 + y^2 - z$. 4. Найти работу силового поля $\vec{F}(x; y) = xy^2 \cdot \vec{i} + y^2 \cdot \vec{j}$ вдоль дуги плоской кривой $L: x = t^2, y = t, 0 \leq t \leq 1$. 5. Найти поток векторного поля $\vec{A}$ через поверхность S в сторону внешней нормали 1) $\vec{A} = \{0; y; 3z\}$ S: – часть плоскости $x + 2y + 2z = 2$, вырезанной координатными плоскостями; 2) $\vec{A} = (\sqrt{2z - y} + 7x) \cdot \vec{i} + (\cos z^2 + y) \cdot \vec{j} + (\sqrt{\ln x + y} - 5z) \cdot \vec{k}$ S: полная поверхность усеченного конуса $z^2 + y^2 = (x - 5)^2, x = 1, x = 4$; 3) $\vec{A} = 3xz \cdot \vec{i} - 2x \cdot \vec{j} + y \cdot \vec{k}$ S: полная поверхность тела, ограниченного поверхностями $x + y + z = 2, x = 1, x = 0, y = 0, z = 0$. 6. Найти модуль циркуляции векторного поля $\vec{A}$ вдоль контура L 1) $\vec{A} = \{(y - x); (2x - y)\}$ L: окружность $x^2 + y^2 = x$; 2) $\vec{A} = y \cdot \vec{i} + 3x \cdot \vec{j} + z^2 \cdot \vec{k}$ $L: \begin{cases} z = x^2 + y^2 - 1, \\ z = 3. \end{cases}$
4.	Экзамен	Примеры заданий на экзамен Экзаменационный билет № X

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Билет № X - Двойной интеграл в декартовой и полярной системах координат. - Вычисление потока вектора через замкнутую поверхность. Формула Остроградского – Гаусса. - Решить интегралы $\text{а) } \int \frac{x^3}{\sqrt{4-x^2}} dx;$ $\text{б) } \int_0^1 \frac{x^2}{(5x^3+2)^2} dx.$ - Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $2y = \sqrt{x}, 2xy = 1, x = 16.$ - Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_{(D)} f(x; y) dx dy$ по области (D), ограниченной линиями $y = 5 - x^2, y = 1$. - Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле $\iiint_{(V)} f(x; y; z) dx dy dz$ по области (V), ограниченной поверхностями $\text{а) } z = \sqrt{x^2 + y^2};$ $\text{б) } z = 2 - x^2 - y^2$ в цилиндрической системе координат. - Найти поток векторного поля $\vec{A} = (x - y)\vec{i} + (2x + y)\vec{j} + (x^2 + 2z + 4)\vec{k}$ через замкнутую поверхность $x^2 + z^2 = 4, y = 1, y = 3$ - Найти циркуляцию плоского векторного поля $\vec{A} = (x + 2y)\vec{i} + (y - x)\vec{j}$ вдоль контура $x^2 + y^2 = 9$, обходимого в положительном направлении, используя формулу Грина. - Найти градиент скалярного поля $U(x; y; z) = \frac{x^2 y}{z - 1}$ в точке $M_0(1; -1; 2)$. Образец зачетного билета для студентов, сдающих экзамен в онлайн-режиме (через Интернет)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		на сайте ИнЭО). 1. Задания на выбор единственного ответа Задание 1 Интеграл $\int \frac{dx}{(5x+4)^3}$ равен a) $-\frac{1}{10}(5x+4)^2 + C$ c) $-\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{(5x+4)^2} + C$ b) $-\frac{1}{20} \cdot \frac{1}{(5x+4)^4} + C$ d) $-\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{(5x+4)^2} + C$ Задание 2 Интеграл $\int x^2 \cdot e^{1-5x^3} \cdot dx$ равен a) $-\frac{1}{15}e^{1-5x^3} + C$ c) $-\frac{1}{5}e^{1-5x^3} + C$ b) $-\frac{x^3}{3}e^{1-5x^3} + C$ d) $x^3 \cdot e^{1-5x^3} + C$ Задание 3 Вычислите интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(x+1)^3}}$ a) -1 c) $-\frac{7}{8}$ b) 1 d) 3 Задание 4 Выражение для вычисления массы плоской фигуры, ограниченной линиями $y = -x$, $y = x$, $y = 2$, и плотностью $\delta(x; y) = x^2 + 3y$, имеет вид

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$\begin{array}{ll} \text{a) } \int_0^2 (x^2 + 3y) dy \int_{-y}^y dx & \text{c) } \int_{-x}^x dy \int_{-2}^2 (x^2 + 3y) dx \\ \text{b) } \int_0^2 dy \int_{-y}^y (x^2 + 3y) dx & \text{d) } \int_0^2 dy \int_{-x}^x (x^2 + 3y) dx \end{array}$ Задание 5 Расставьте пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_{(D)} f(x; y) dx dy$ по области (D), ограниченной линиями $x^2 + y^2 = 25, y^2 + x^2 = 36, x = 0, (x > 0)$ (в полярных координатах) $\begin{array}{ll} \text{a) } \int_0^{\pi} d\varphi \int_5^6 f(\rho \cos \varphi; \rho \sin \varphi) \rho d\rho & \text{c) } \int_0^{\pi/2} d\varphi \int_5^6 f(\rho \cos \varphi; \rho \sin \varphi) \rho d\rho \\ \text{b) } \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\varphi \int_{25}^{36} f(\rho \cos \varphi; \rho \sin \varphi) \rho d\rho & \text{d) } \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\varphi \int_5^6 f(\rho \cos \varphi; \rho \sin \varphi) \rho d\rho \end{array}$ Задание 6 Найдите производную скалярного поля $U(x; y; z) = x^2 y^3 z$ в точке $M_0(1; -1; 2)$ в направлении вектора $\vec{e} = 2\vec{i} - 6\vec{j} + 3\vec{k}$ $\begin{array}{ll} \text{a) } -47 & \text{c) } -\frac{31}{7} \\ \text{b) } -\frac{47}{7} & \text{d) } -\frac{25}{7} \end{array}$ Задание 7 Найдите поток векторного поля $\vec{A} = (-x - 2y)\vec{i} + (y + 2x)\vec{j} + (xy - 3z + 9)\vec{k}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		через замкнутую поверхность $x + y + z = 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$, $z \geq 0$. a) $-\frac{32}{3}$ c) -32 b) 32 d) 128 Задание 8 Найдите циркуляцию плоского векторного поля $\vec{A} = (\ln x + 8y + 6)\vec{i} + (e^y + 2x)\vec{j}$ вдоль контура треугольника $x + y = 1$, $y - x = 1$, $y \geq 0$, обходимого в положительном направлении, используя формулу Грина a) 10 c) -6 b) -12 d) 0 2. Задания на выбор множественных ответов Задание 9 Из несобственных интегралов 2-го рода выберите сходящиеся в соответствие с признаком сравнения a) $\int_0^{\pi/3} \frac{dx}{1 - \cos 3x}$ c) $\int_0^{\pi/3} \frac{dx}{\sqrt[3]{(1 - \cos 3x)^2}}$ b) $\int_0^{\pi/6} \frac{dx}{\sin 5x}$ d) $\int_0^{\pi/6} \frac{dx}{\sqrt[5]{\sin 5x}}$ Задание 10 Укажите интегралы, равные нулю в соответствие со свойствами определенного интеграла по симметричному промежутку a) $\int_{-\pi/3}^{\pi/3} x^3 \cdot \sin^6 x \cdot dx$ c) $\int_{-\pi/3}^{\pi/3} x^3 \cdot \sin^5 x \cdot dx$ b) $\int_{-\pi/3}^{\pi/3} x^2 \cdot \sin^6 x \cdot dx$ d) $\int_{-\pi/3}^{\pi/3} x^2 \cdot \sin^5 x \cdot dx$ Задание 11

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Выберите все верные варианты расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле $\iint_{(D)} f(x; y) dx dy$ по области (D), ограниченной линиями $y - x = 2$, $y = 0$, $x = 0$ (D) a) $\int_0^2 dy \int_{y-2}^0 f(x; y) dx$ b) $\int_0^2 dx \int_0^2 f(x; y) dy$ с) $\int_0^2 dy \int_0^{y-2} f(x; y) dx$ d) $\int_{-2}^0 dx \int_0^{x+2} f(x; y) dy$ Задание 12 Выберите все точки, в которых векторное поле $\vec{A} = 2(x + y) \cdot \vec{i} + y^2 \cdot \vec{j} - x z^2 \cdot \vec{k}$ имеет источник a) $M(2; -3; 1)$ с) $M(-2; 3; -1)$ b) $M(1; 0; -3)$ d) $M(3; -1; 2)$ 3. Задания на установление последовательности Задание 13 Заполните пропуски в формулировке теоремы <i>Теорема.</i> Две _____ для одной и той же _____ отличаются на _____ 1) функции 2) постоянное слагаемое 3) первообразные Задание 14 Укажите последовательно среднее значение функций в интервалах 1) $y = (x + 3)^2, \quad x \in [-2; 0]$ 2) $y = (x + 3)^2, \quad x \in [-1; 1]$ a) $\frac{49}{3}$ b) $\frac{4}{3}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3) $y = (x + 3)^2, \quad x \in [0; 2]$ c) $\frac{28}{3}$ 4) $y = (x + 3)^2, \quad x \in [-3; -1]$ d) $\frac{13}{3}$ Задание 15 В двойном интеграле $\iint_{(D)} f(x; y) dx dy$ по области (D), ограниченной линиями $y + x^2 = 2, \quad y = x, \quad y = -x, \quad y \geq 0$ расставлены пределы интегрирования $\int_a^0 dx \int_{y_1(x)}^{y_2(x)} f(x; y) dy + \int_c^d dx \int_{y_3(x)}^{2-x^2} f(x; y) dy$ Укажите последовательно выражения $a, c, d, y_1(x), y_2(x), y_3(x)$ a) $-x$ b) -1 c) $2-x^2$ d) x e) 1 f) 0 Задание 16 Записано выражение для вычисления циркуляции поля $\vec{A} = \{(3x + 2y); (5x - 3y)\}$ по контуру L треугольника, ограниченного прямыми $5x + 3y = 0, \quad y = 1, \quad x = 0$ с использованием формулы Грина $\Gamma =$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$= \oint_L P(x; y)dx + Q(x; y)dy =$ $= \int_a^b dx \int_{y_1(x)}^{y_2(x)} \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dy$ Укажите последовательно значения для переменных 1) a 2) b 3) $y_1(x)$ 4) $y_2(x)$ 5) $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}$ a) 1 b) $-\frac{5}{3}x$ c) $-\frac{3}{5}$ d) 3 e) 0 4. Задания на установление соответствия Задание 17 Установите соответствие между интегралами и подстановками, с помощью которых их можно решить 1) $\int \frac{dx}{x^2 \cdot \sqrt{1-x^2}}$ 2) $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{1+x^2}}$ 3) $\int \frac{dx}{x^2 \cdot \sqrt{x^2-1}}$ 4) $\int \frac{dx}{x^2 \cdot \sqrt{1+x+x^2}}$ a) $x = \frac{1}{\sin t}$ b) $x = \operatorname{tg} t$ c) $x = \sin t$ d) $x = \frac{1}{t}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Задание 18 Укажите соответствие между фигурой, ограниченной указанными линиями 1) $y = x^2 + 1, y = 3x + 1$ 2) $y = 1 - x^2, y = 1 - x$ 3) $y = 6 - x^2, y = x^2 - 2$ 4) $y = x^2 + 1, y = x, x = 1, x = 0$ и интегралом, определяющим площадь фигуры a) $S = \int_0^1 (x - x^2) \cdot dx$ b) $S = \int_0^1 (x^2 - x + 1) \cdot dx$ c) $S = \int_0^3 (3x - x^2) \cdot dx$ d) $S = \int_{-2}^2 (8 - 2x^2) \cdot dx$ 5. Задания для краткого ответа Задание 19 Используя тригонометрическую подстановку, решить интеграл $\int tg^3 x \cdot dx$ Задание 20 Вычислите величину наибольшей скорости изменения функции $U(x; y; z) = \ln(1 + x^2) - xy\sqrt{z}$ в точке $M(1; -2; 4)$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<u>Теоретические вопросы для подготовки к зачету и экзамену</u> • Неопределенный интеграл • Определение первообразной функции и неопределенного интеграла, его геометрический смысл, критерий правильности результата неопределенного интегрирования. • Таблица основных неопределенных интегралов. • Свойства неопределенного интеграла. • Свойство инвариантности основных формул интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. • Метод интегрирования по частям. Основные типы интегралов, берущихся методом интегрирования по частям. • Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Основной принцип выбора подходящей подстановки. Схема проведения замены переменной. • Алгебраические подстановки при интегрировании иррациональных функций. • Тригонометрические подстановки при интегрировании иррациональных функций. • Схема разложения рациональной дроби на простейшие слагаемые. Интегрирование правильных и неправильных дробей. • Интегрирование тригонометрических функций, универсальная и тангенциальная подстановки. • Неберущиеся интегралы, их примеры. • Определенный интеграл • Схема составления интегральной суммы и определенного интеграла для данной функции в данном интервале. • Геометрический смысл определенного интеграла. • Теорема существования определенного интеграла. • Свойства определенного интеграла. • Теорема о среднем значении для определенного интеграла. Среднее значение функции в интервале. • Теорема о производной интеграла по переменному верхнему пределу. • Формула Ньютона – Лейбница. Сходство и различие определенного и неопределенного интегралов. • Методы вычисления определенных интегралов (непосредственное, интегрирование по частям, замены переменной). • Определение несобственного интеграла по бесконечному промежутку, его геометрический смысл. Сходимость несобственных интегралов 1-го рода, признак сравнения. • Определение несобственного интеграла от неограниченной функции, его геометрический смысл. Сходимость несобственных интегралов 2-го рода, признак сравнения. • Формулы для вычисления площадей плоских фигур, объемов тел по площади поперечного

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		сечения и тел вращения, длин дуг плоских кривых и площадей поверхности вращения. • Примеры физических задач, решения которых сводятся к вычислениям определенных или несобственных интегралов. • Дайте определение предела функции нескольких переменных. • Сформулируйте определение частных производных для функции нескольких переменных. • Что называется дифференциалом функции нескольких переменных • В чем состоят достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных? • Как находятся частные производные высших порядков? Сформулируйте условия равенства смешанных производных. • Как ищутся касательная плоскость и нормаль к поверхности? • Сформулируйте определение экстремума для функции нескольких переменных. Каковы необходимые условия его существования? • Сформулируйте достаточные условия существования экстремума для функции двух переменных Кратные интегралы • Схема составления интегральной суммы для функции двух переменных в данной плоской области. • Определение двойного интеграла и его геометрический смысл • Основные свойства двойного интеграла. • Теорема о среднем значении функции в плоской области, ее геометрический смысл. • Понятие повторного интеграла, выбор порядка интегрирования. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. • Замены переменных в двойном интеграле. Якобиан перехода от декартовых координат к полярным. • Схема перехода в двойном интеграле от декартовых координат к полярным. • Приложения двойного интеграла. • Схема составления интегральной суммы для функции трех переменных в некоторой области трехмерного пространства. • Определение и основные свойства тройного интеграла. • Теорема о среднем значении в тройном интеграле. • Схема вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат. • Формула замены переменных в тройном интеграле. Якобиан перехода от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим. • Схема перехода в тройном интеграле от декартовых координат к цилиндрическим и сферическим. • Приложения тройного интеграла. • Скалярное и векторное поле

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Определение скалярного поля. Примеры скалярных полей. • Определение производной скалярного поля по направлению, ее физический смысл. Формула вычисления производной по направлению. • Понятие градиента скалярного поля. Связь вектора-градиента с производной по направлению. • Определение векторного поля. Физические примеры. • Определение и формула вычисления потока векторного поля в векторной и координатной формах. • Понятие дивергенции векторного поля, ее физический смысл. Формула для вычисления дивергенции. • Формула Остроградского – Гаусса в векторной и координатной формах для вычисления потока векторного поля через замкнутую поверхность, физический смысл формулы. • Физический смысл циркуляции на примере векторного поля скоростей частиц текущей жидкости. • Определение и формула вычисления циркуляции векторного поля в векторной и координатной формах. • Понятие ротора векторного поля. Формула нахождения ротора. • Формулы Стокса и Грина, их смысл. • Потенциальное поле, потенциал и его нахождение. Свойства потенциального поля. • Соленоидальное поле, понятие векторной трубки. Свойства соленоидального поля. • Гармоническое векторное поле и его свойства. • Оператор Гамильтона. Запись с помощью оператора Гамильтона дифференциальных векторных операций первого порядка. • Оператор Лапласа, гармонические функции.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	В электронном курсе студенты проходят еженедельное тестирование по пройденным темам, после изучения теоретического материала и выполненных оценочных мероприятий. Критерии оценки задания: • за каждое правильно выполненное задание выставляются тестовый балл; • за неправильно выполненное или невыполненное задание выставляется 0 баллов; • для заданий с выбором нескольких правильных ответов, заданий на соответствие и установление последовательности предусмотрено частичное оценивание.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Баллы за еженедельные тестирования определены в рейтинг - плане
2.	ИДЗ	Во 2-м семестре студенты выполняют 2 ИДЗ по всем разделам программы дисциплины. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы. Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник ИДЗ. Все ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине. ИДЗ проверяет и оценивает преподаватель в электронном курсе. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. За каждое ИДЗ выставляются баллы, максимальный балл указывается в рейтинг-плане. Критерии оценки одного задания: Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку. Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим
3.	Экзамен	Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. На экзамене студенту выдаются билеты, включающие теоретические вопросы и практические задания. Преподаватель, проверив работу, в ходе устной беседы со студентом может задавать вопросы по самому билету, а также дополнительные вопросы по теории и практике. В итоге студент набирает итоговый балл за экзамен, максимально 20 баллов. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствии с принятой шкалой оценивания. Экзаменационный билет для студентов КЗФ состоит из 2 теоретических вопроса и 7 задач. Для студентов, сдающих экзамен в онлайн-режиме (через Интернет на сайте ИнЭО), билет состоит из 20 заданий и включает в себя задания следующих типов: задания на выбор единственного ответа; задания на выбор множественных ответов; задания на установление последовательности; задания на установление соответствия; задания для краткого ответа.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой. В соответствии с приказами от 25.07.2018 г. №58/од Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и №59/од Об утверждении и введении в действие новой редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» экзамен по физике проводится в устной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, содержащий теоретические вопросы, качественные и количественные задачи. Каждый вопрос билета оцениваться баллом (всего по билету 20 баллов). Экзамен проходит в устной форме. Согласно шкалы оценивания результатов 18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 11-13 баллов (удовлетворительно) - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.

