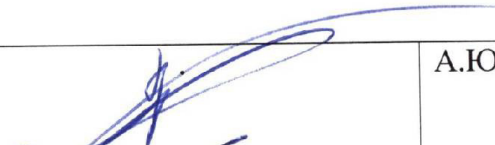
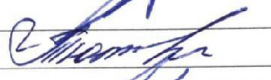
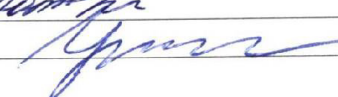


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 2.1

Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электротехника		
	Электропривод и автоматика		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Ю Трифонов
	П.В. Тютева
	И.А.Цехановский

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математика 2.1» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Математика 2.1	2	ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического, экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р7, Р11	ОПК(У)-2.В4	Владеет аппаратом интегрального исчисления и методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических явлений и процессов
					ОПК(У)-2.У6	Умеет интегрировать элементарные, кусочно-заданные и разрывные функции, применять интегрирование для решения прикладных геометрических и физических задач
					ОПК(У)-2.У7	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков
					ОПК(У)-2.36	Знает базовые понятия и методы интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных
					ОПК(У)-2.37	Знает основы теории и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Владеет методами интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных; методами решения дифференциальных уравнений и систем	ОПК(У)-2	1. Неопределенный интеграл 2. Определенный и несобственный интеграл 3. Кратные интегралы	Контрольная работа ИДЗ. Экзамен

РД2	Умеет вычислять неопределенные, определенные, несобственные, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; числовые характеристики скалярных и векторных полей; определять тип и решать дифференциальные уравнения первого и высшего порядков и системы, находить общее и частное решения	ОПК(У)-2	4. Элементы векторного анализа 5. Дифференциальные уравнения и системы	Контрольная работа ИДЗ. Экзамен
РД3	Знает определение неопределенного, определенного, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, их физический и геометрический смысл; основные понятия векторного анализа, формулы Грина, Остроградского-Гаусса и Стокса; классификацию дифференциальных уравнений; основные понятия и методы решения дифференциальных уравнений первого и высших порядков; методы решения систем дифференциальных уравнений	ОПК(У)-2		Контрольная работа ИДЗ. 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 (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
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
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%	36 ÷ 40	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	28 ÷ 35	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	22 ÷ 27	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 21	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	Контрольная работа	Контрольная работа №1 по теме «Неопределенный интеграл» ВАРИАНТ №1 1. $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x^2 + 3}}$. 2. $\int \frac{\sin 3x dx}{\sqrt[3]{\cos^4 3x}}$. 3. $\int \frac{dx}{\arctg x(1 + x^2)}$. 4. $\int \frac{e^{2x} dx}{e^{2x} + 2}$. 5. $\int x \sqrt{1 - x^2} dx$. 6. $\int (1 + x) \sin 2x dx$. 7. $\int \frac{x dx}{(x+1)(x+3)(x+5)}$. 8. $\int \frac{\sin^4 x}{\cos^6 x} dx$. 9. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{\sqrt{x^3} + 4}}$. Контрольная работа №2 по теме «Определенный интеграл» ВАРИАНТ №1 1. Вычислить определенные интегралы.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$\text{а) } \int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$ $\text{в) } \int_0^1 x e^x$ $\text{б) } \int_{\frac{1}{2}}^1 \sqrt{4x-2} dx$ $\text{г) } \int_1^3 \frac{dx}{x^2 + x}$ 2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость: $\text{а) } \int_3^{\infty} \frac{x^2 dx}{x^2 + 4}$ $\text{б) } \int_0^1 \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx$ 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $\text{а) } y = x^3, y = x^2, x = -2, x = 1.$ $\text{б) } \rho = 3 - 2\cos \varphi, \beta = \frac{1}{2}$ 4. Вычислить длину дуги кривой $y = 1 - \ln \sin x$, от $x = 0$ до $x = \frac{\pi}{4}$ Контрольная работа №3 по теме «Кратные интегралы» ВАРИАНТ №1 1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{x-4}^{4-x} f(x, y) dy$ 2. Расставить границы интегрирования

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$\iint_D f(x, y) dx dy \quad D: y = x, y = 2x, x+y = 6$ 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 - 2x = 0$, $y = x$, $y = 0$. 4. Найти объем тела, ограниченного указанными поверхностями: $x^2 + y^2 - 8x = 0$, $x^2 + y^2 = z^2$, $z = 0$. 5. Найти массу тела, ограниченного поверхностями: $x^2 + z^2 = 1$, $y = 0$, $y = 1$, если $\rho(x, y, z) = k(x^2 + y^2 + z^2)$. Контрольная работа №4 по теме «Элементы векторного анализа» ВАРИАНТ №1 1. Вычислить криволинейный интеграл 1^{го} рода $\int_{(L)} (1 + x^2) dl$, где $L: x^2 + y^2 = ay$. 2. Вычислить работу силового поля. Проверить зависит ли интеграл от траектории интегрирования? Если не зависит, то упростить вычисления. $\int_{(L)} (xy - 1) dx + x^2 y^2 dy$, где $L: AB$; $A(1,0)$; $B(0,2)$. 3. Вычислить поверхностный интеграл $\iint_{(S)} dS$, где S – часть плоскости $x + y + z = a$, заключенная в первом октанте. 4. Найти поток векторного поля $\vec{A} = 4\vec{i} - 9\vec{j}$ через внешнюю сторону поверхности

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		параболоида вращения $y = x^2 + z^2$, огранич. плоскостью $y = 4$, при $x \leq 0, z \geq 0$. 5. $\vec{A} = (x + \ln z)\vec{i} + (y + \ln x)\vec{j} + (z + \ln y)\vec{k}$. $\operatorname{div} \vec{A} = ?$, $\operatorname{rot} \vec{A} = ?$ Вариант № 1 Контрольная работа № 5 по теме «Дифференциальные уравнения 1 –го порядка» 1. Определить тип и найти общие решения данных уравнений: 3. $(y + y \ln x)dx - (x - xy)dy = 0$. 2. $y' + \frac{2x}{1+x^2}y = \frac{2x^2}{1+x^2}$. 3. $(xy^2 + \frac{x}{y^2})dx + (x^2y - \frac{x^2}{y^3})dy = 0$. 2. Найти частные решения уравнений: 4. $xy' - y = x \operatorname{tg}\left(\frac{y}{x}\right)$, $y(1) = 1$. 5. $e^y dx = (2y - xe^y)dy$, $y(-1) = 0$. Контрольная работа № 6 по теме «Дифференциальные уравнения высшего порядка и системы ДУ» 1) Определить тип и найти общие решения данных уравнений: 1) $y'' = y' + x$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2) $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2}.$ II) Решить задачу Коши: 1) $yy'' + (y')^2 = 0. \quad y(1) = 1, y'(1) = 1.$ 2) $y'' - y' = e^{-x} + 2x. \quad y(0) = 1, y'(0) = 1.$ 3) $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y, \\ \frac{dy}{dt} = -x. \end{cases} \quad x(0) = 1; y(0) = -1.$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	ИДЗ.	<u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u> ЗАДАНИЕ N 13 Вариант 1 Скалярное и векторное поле 1. Найти работу силового поля $\vec{F} = (x^2 + 2y) \cdot \vec{i} + (y^2 - 2x) \cdot \vec{j}$ вдоль дуги кривой $L: y = 2 - \frac{x^2}{8}$, между точками $A(-4; 0)$ и $B(0; 2)$. 2. Найти работу силового поля $\vec{F} = z \cdot \vec{i} - x \cdot \vec{j} + y \cdot \vec{k}$ вдоль дуги кривой $L: x = 3 \cos t, y = 4, z = 3 \sin t, t \in [0; \pi/2]$. 3. Найти поток векторного поля $\vec{A}$ через поверхность S в сторону внешней нормали 1) $\vec{A} = \{2x; y; -3z\}$, S – часть плоскости $x + y + z = 1$, вырезанной координатными плоскостями. 2) $\vec{A} = (3z^2 + x) \cdot \vec{i} + e^x \cdot \vec{j} + e^y \cdot \vec{k}$, S – полная поверхность конуса $x^2 + y^2 = z^2, z = 4$. 3) $\vec{A} = x^2 \cdot \vec{i} + x \cdot \vec{j} + xz \cdot \vec{k}$, S – полная поверхность четверти параболоида $x^2 + y^2 = z, z = 1, x = 0, y = 0$. 4. Найти модуль циркуляции векторного поля $\vec{A}$ вдоль контура L 1) $\vec{A} = \{y^2; (x + y)^2\}$, L – контур треугольника $\triangle ABC$ с вершинами в точках $A(2; 0), B(2; 2), C(0; 2)$. 2) $\vec{A} = yz \cdot \vec{i} + 2xz \cdot \vec{j} + xy \cdot \vec{k}$, L – линия пересечения полусферы $z = \sqrt{25 - x^2 - y^2}$ и цилиндра $x^2 + y^2 = 9$. 5. Проверить, будет ли векторное поле $\vec{A} = \{2x + ze^x; 2y; e^x - 2z\}$ потенциальным. В случае положительного ответа найти его потенциал. 6. Построить линии уровня скалярного поля $U(x; y) = y - \sqrt{x + 2}$. 7. Найти производную скалярного поля $U(x; y; z) = 4 \ln(3 + x^2) - 8xyz$ в точке $M_0(1; 1; 1)$ в направлении вектора $\vec{a} = \{4; -2; 3\}$. 8. Найти величину и направление вектора наибольшей скорости изменения темпера-

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$x^2 + y^2 = 9$, обходимого в положительном направлении, используя формулу Грина. 9. Найти градиент скалярного поля $U(x; y; z) = \frac{x^2 y}{z - 1} \text{ в точке } M_0(1; -1; 2).$ 10. Решить задачу Коши $y' - \frac{y}{x} = 4x^4, \quad y(1) = 1$ 11. Решить уравнение $(1 + x^2)y'' + y' = 0$ <u>Перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства</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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• 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 сечения и тел вращения, длин дуг плоских кривых и площадей поверхности вращения. • Примеры физических задач, решения которых сводятся к вычислениям определенных или несобственных интегралов. 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. • Сформулируйте теорему о среднем значении функции в плоской области, сформулируйте 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. • Приложение двойного интеграла. • Схема составления интегральной суммы для функции трех переменных в некоторой области трехмерного пространства. • Определение и запишите 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. • Приложение тройного интеграла.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Скалярное и векторное поле • 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. Дифференциальные уравнения и системы • Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются уравнениями с разделёнными и с разделяющимися переменными? Как они решаются? • Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются однородными? Как они решаются? • Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются линейными? Перечислите методы решения • Как решается уравнение Бернулли? • Какие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка называются уравнениями в полных дифференциалах? Как они решаются? • Что такое задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков? Когда она имеет единственное решение?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		• Перечислите основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. • Дайте определение линейного дифференциального уравнения n-го порядка. Перечислите основные свойства частных решений однородного уравнения. • Сформулируйте теорему о вронскиане. • Сформулируйте теорему о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения • В чем состоит метод Лагранжа отыскания частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения? • Схема построения фундаментальной системы решений однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами • Перечислите методы отыскания частных решений неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами • Дайте определение нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений n-го порядка. Сформулируйте задачу Коши для такой системы. • Изложите методы исключения и характеристического уравнения отыскания общего решения системы линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	В семестре студенты выполняют 4 контрольных работ, содержание которых охватывает все дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины. Критерии оценки задания: • Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствии с рейтинг-планом, на долю верно выполненных заданий.
2.	ИДЗ	В семестре студенты выполняют 5 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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		дисциплине. ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится кратко условие каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий практические занятия. Студенты должны выполнить ИДЗ до контрольной работы по теме. 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	<i>«Положение о проведении текущего оценивания и промежуточной аттестации в ТПУ» приказ №88/од от 27.12.2013 г., «Руководящие материалы по текущему контролю и успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета (приказ №77/од от 29.11.2011г.)»</i> 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 40 баллов. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствие с принятой шкалой оценивания. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.

