

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

Математический анализ 3.5

Направление подготовки/ специальность	01.03.02 «Прикладная математика и информатика»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
	Компьютерное моделирование		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой/ руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Трифонов А.Ю.
		Шевелев Г.Е.
		Мягкий А.Н.

2020 г.

1. Роль дисциплины **Математический анализ** 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
Математический анализ 3.5	3	ДОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	РЗ	ДОПК(У)-1.B10	Владеет аппаратом элементов теории поля и методами исследования числовых и функциональных рядов для решения задач в области системного и прикладного программирования
					ДОПК(У)-1.U11	Умеет находить криволинейные и поверхностные интегралы, характеристики скалярного и векторного поля, работать с числовыми и функциональными рядами
					ДОПК(У)-1.313	Знает свойства и методы вычисления криволинейных и поверхностных интегралов 1 и 2 рода, связь между криволинейными, поверхностными и кратными интегралами, оператор Гамильтона и его действие на скалярные и векторные поля, простейшие векторные поля и их свойства, основные свойства числовых рядов и методы их исследования на сходимость, основные свойства функциональных рядов и методы разложения функций в ряды, тригонометрический ряд и интеграл Фурье и их свойства

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			
РД-1	Владеет основными понятиями и методами применения криволинейных и поверхностных интегралов для нахождения числовых характеристик векторных полей, приемами разложения функций в степенные и тригонометрические ряды	ДОПК(У)-1.B10 ДОПК(У)-1.U11 ДОПК(У)-1.313	1. Элементы теории поля 2. Числовые и функциональные ряды	Контрольная работа ИДЗ. (Экзамен)

РД-2	Умеет находить криволинейные и поверхностные интегралы, вычислять основные характеристики скалярного и векторного поля, исследовать на сходимость числовые ряды, раскладывать функции в степенные ряды Тейлора и Маклорена и тригонометрические ряды Фурье	ДОПК(У)-1.В10 ДОПК(У)-1.У11 ДОПК(У)-1.313	1. Элементы теории поля 2. Числовые и функциональные ряды	Контрольная работа ИДЗ. (Экзамен)
РД -3	Знает основные свойства, приложения и приемы вычисления криволинейных и поверхностных интегралов; основные характеристики векторных полей; основные признаки сходимости числовых рядов, способы нахождения интеграла сходимости степенного ряда, понятия степенных рядов и разложения в них основных элементарных функций; основные формулы и теоремы разложения функций в тригонометрические ряды.	ДОПК(У)-1.В10 ДОПК(У)-1.У11 ДОПК(У)-1.313	1. Элементы теории поля 2. Числовые и функциональные ряды	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 рейтингом-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
1.	Контрольная работа	<p style="text-align: center;">Образцы контрольных заданий</p> <p style="text-align: center;">Контрольная работа по теме «Элементы теории поля»</p> <ol style="list-style-type: none"> Вычислить работу силового поля. $\int_{(L)} (xy - 1)dx + x^2 y^2 dy$, где $L: AB; A(1,0); B(0,2)$. Проверить будет ли потенциальным поле $\vec{a}(m) = (2xy - 2z^2)\vec{i} + (2yz + x^2)\vec{j} + (-4xz + y^2)\vec{k}$. В случае потенциальности поля найти его потенциал. Найти $\text{rot}(\vec{c}f(r))$ Найти поток векторного поля $\vec{A} = 4\vec{i} - 9\vec{j}$ через внешнюю сторону поверхности параболоида вращения $y = x^2 + z^2$, ограниченного плоскостью $y = 4$. Вычислить $\left \oint_{\Gamma} \vec{A} d\vec{r} \right$, где $\vec{A} = \{x, y + yz, z - x\}$, $\Gamma: \begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ x + y + z = 1. \end{cases}$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p style="text-align: center;">Контрольная работа по теме Ряды</p> <p>1. Найти сумму ряда $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{k-1}{k!}$</p> <p>2. Исследовать на сходимость ряды $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(3k+1)!}{(k!)^3 2^{2k}}$, $\sum_{k=1}^{\infty} (k^{k^2+1} - 1)$, $\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^{3k} \frac{3^{(-1)^k}}{k}$.</p> <p>3. Найти области сходимости рядов</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k} \left(\frac{1-x}{1+x} \right)^k$ • $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n} n!}{n^n}$ <p>4. Разложить в ряд Тейлора с центром в точке $x_0 = 2$ функцию $\frac{x+1}{x^2}$ и найти радиус сходимости полученного ряда.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2.	ИДЗ.	<p align="center"><u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u></p> <p>1. Вычислить интеграл</p> $\int_L ydx + zdy + ydz$ <p>по контуру $L: x = 2t \cos t, y = 2t \sin t, z = 2t, 2\pi \leq t \leq 4\pi$.</p> <p>2. Вычислить</p> $\int_{(1,0)}^{(1,2)} x \left(1 + \frac{1}{x^2 + y^2} \right) dx + y \left(1 + \frac{1}{x^2 + y^2} \right) dy$ <p>вдоль кривых, для которых интеграл не зависит от пути интегрирования.</p> <p>3. Найти площадь части поверхности $S: z = xy$, вырезанную поверхностями $x^2 + y^2 = 4, x = y$ ($x \leq y$).</p> <p>4. Вычислить</p> $\iint_S (x - y + 2z) dS,$ <p>где $S: z^2 + x^2 + y^2 = 4 (z \geq 0)$.</p> <p>5. Найти</p> $\iint_S xdydz - ydxdz + (z + 1)dydz,$ <p>где S – часть плоскости $x + y + z = 1$, лежащая в первом октанте ($z > 0$).</p> <p>6. Вычислить</p> $\iint_S xydydz + (x + y)dxdz + (z - x)dydx,$ <p>где S – замкнутая поверхность $z^2 = xy, x^2 + y^2 = 4$. Нормаль внешняя.</p> <p>7. Вычислить</p> $\iint_S 2xdydz + y^4 dxdz - (z - x)dydx,$ <p>где S – часть поверхности $x^2 + y^2 + z^2 = 4z$, отсекаемая плоскостью $x = 0 (x > 0)$. Нормаль внешняя к замкнутой поверхности.</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
3.	Экзамен	<p><i>Вопросы и задания, выносимые на экзамен</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Скалярное поле. Производная по направлению. • Градиент, его свойства. Инвариантное определение градиента. • Векторное поле. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. • Формула Остроградского. • Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Инвариантное определение дивергенции. Свойства дивергенции. • Соленоидальное поле, его основные свойства. • Криволинейный интеграл по длине дуги, его свойства и физический смысл. • Криволинейный интеграл по координатам, его свойства и физический смысл • Циркуляция векторного поля, ее гидродинамический смысл. • Формула Стокса. • Ротор векторного поля, его свойства. Инвариантное определение ротора. • Условия независимости криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. • Потенциальное поле. Условия потенциальности. • Приведите определение сходящегося и расходящегося числового ряда и основные теоремы о свойствах сходящихся рядов. • Сформулируйте достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: Д'Аламбера, радикальный Коши, интегральный Коши, признаки сравнения. • Знакопеременные ряды: понятие условной и абсолютной сходимости. • Сформулируйте теорему Лейбница и признак Дирихле • Дайте определения функционального ряда и области его сходимости. Что такое сумма и n-частичная сумма функционального ряда? • В чем состоит понятие равномерной сходимости? • Сформулируйте признак Вейерштрасса. • Перечислите свойства равномерно сходящихся рядов • Сформулируйте теорему Абеля. • Перечислите основные свойства степенных рядов • Какие ряды называют рядами Тейлора и Маклорена? • Ортогональные и нормированные системы функций • Понятие тригонометрического ряда Фурье.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<ul style="list-style-type: none"> • Сформулируйте теорему Дирихле <p><i>Примерный перечень курсовых работ:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Полиномы Лежандра. 2 Полиномы Эрмита. 3 Полиномы Лагерра. 4 Дельта функция Дирака и ее применение. 5 Уравнение Бесселя. Разложение решения в обобщенный степенной ряд. 6 Модифицированное уравнение Бесселя, его общее решение. 7 Классические ортогональные полиномы. Обобщенная формула Родрига. 8 Алгебраические свойства ортогональных полиномов.. 9 Асимптотические ряды. 10 Метод Лапласа асимптотической оценки интегралов. 11 Лемма Ватсона. 12 Основные и обобщенные функции. <p><u>Образцы экзаменационных билетов</u></p> <p>Учебная дисциплина Мат. анализ 3.5</p> <p></p> <p>Экзамен</p> <p>ФТИ</p> <p>Ф ТПУ 7.1-21/01</p> <p>Курс 2</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>1. а) Сформулируйте и докажите признак Лейбница в) Сформулируйте и докажите теорему Гаусса - Остроградского</p> <p>2. Исследовать на сходимость ряды:</p> $a. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)^2}{(n+3)^2 4^n}, \quad b. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(n+1)!}{(2n)!},$ <p>3. Разложить в ряд Тейлора с центром в точке x_0 функцию $f(x)$:</p> $f(x) = xe^{-2x+3}; \quad x_0 = 1.$ <p>4. Найти модуль циркуляции векторного поля \mathbf{a} вдоль контура Γ.</p> $\mathbf{a} = (x^2 - y)\mathbf{i} + x\mathbf{j} + \mathbf{k},$ $\Gamma: \begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ z = 1. \end{cases}$

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	<p>В семестре студенты выполняют 2 контрольные работы, содержание которых охватывает все разделы дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствие с рейтинг-планом дисциплины.</p> <p>Критерии оценки задания:</p> <p>Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствие с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.</p>
2.	ИДЗ	<p>В 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.</p> <p>ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине.</p> <p>Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. Задание высылается отдельным файлом, указывается ФИО, группа.</p> <p>Критерии оценивания</p> <p>Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий</p> <p>Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку.</p> <p>Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим</p>
3.	Экзамен	<p>Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии приказ №88/од от 27.12.2013 г., и с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:</p> <ul style="list-style-type: none"> – текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов); – промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов). <p>Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.</p> <p>Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой.</p> <p>Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.</p>