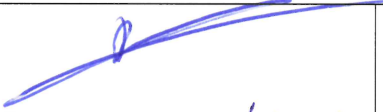
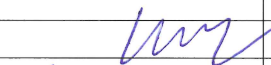



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

МАТЕМАТИКА 4.3

Направление подготовки/ специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры ОМИ ШБИП		Трифонов А.Ю.
Руководитель ООП		Крицкий О.Л.
Преподаватель		Мягкий А.Н.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математика 4.3» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Математика 4.3	4	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)-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.2	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.2В1	Владеет математическим аппаратом вариационного исчисления для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
						ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать вариационные задачи
						ОПК(У)-1.2З1	Знает основные понятия и теоремы вариационного исчисления

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	Уметь решать системы дифференциальных уравнений с помощью первых интегралов	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	Системы дифференциальных уравнений	Контрольная работа Индивидуальное задание
РД 2	Уметь решать линейные системы дифференциальных уравнений различными методами	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	Системы дифференциальных уравнений	Контрольная работа Индивидуальное задание
РД 3	Уметь находить особые точки системы линейных дифференциальных уравнений и их классифицировать	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	Системы дифференциальных уравнений	Контрольная работа Индивидуальное задание
РД 4	Уметь решать вариационные задачи с закрепленными концами и их обобщения	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	Вариационное исчисление	Контрольная работа Индивидуальное задание
РД 5	Уметь решать вариационные задачи на условный экстремум	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	Вариационное исчисление	Контрольная работа Индивидуальное задание
РД 6	Уметь использовать необходимые и достаточные условия сильного и слабого экстремума для исследования на экстремум функционала в задаче с закрепленными концами	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.1	Вариационное исчисление	Контрольная работа Индивидуальное задание

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, 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.	Контрольная работа	<u>Контрольная работа 1</u>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>1. Решить систему уравнений</p> $\begin{cases} \dot{x}_1 = \frac{x_1^2}{x_2 - t}, \\ \dot{x}_2 = x_1 + 1. \end{cases}$ <p>2. Решить систему методом вариации постоянных</p> $\begin{cases} \dot{x}_1 = -2x_1 + 4x_2 + \frac{1}{1+e^t}, \\ \dot{x}_2 = -2x_1 + 4x_2 - \frac{1}{1+e^t}. \end{cases}$ <p>3. Решить систему методом Эйлера</p> $\begin{cases} \dot{x} = 2x - 5y - 8z, \\ \dot{y} = 7x - 11y - 17z, \\ \dot{z} = -3x + 4y + 6z. \end{cases} \quad (\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = -1).$ <p>4. Решить систему дифференциальных уравнений (метод исключения или метод неопределенных коэффициентов)</p> $\begin{cases} \dot{x} = 3x + y + e^t, \\ \dot{y} = -4x - 2y + te^t \end{cases} \quad x(0) = 0, \quad y(0) = 0.$ <p style="text-align: center;"><u>Контрольная работа 2</u></p> <p>1. Найти расстояние первого порядка между кривыми $y_1(x) = xe^{-x}$, $y_2(x) = 0$ на отрезке $[-1, 3]$.</p> <p>2. Найти экстремали функционала, содержащего старшие производные:</p> $V[y] = \int_{-e}^e \left[\frac{1}{2} (y'')^2 + 24y \right] dx, \quad y(-e) = y(e) = y'(-e) = y'(e) = 0.$ <p>3. Найти кратчайшее расстояние от точки $A(-1, 5)$ до параболы $x = y^2$.</p> <p>4. Исследовать на экстремум функционал</p> $V[y] = \int_0^1 e^x [y^2 + \frac{1}{2} (y')^2] dx, \quad y(0) = 1, \quad y(1) = e.$
5.	Индивидуальные задания	<p style="text-align: center;"><u>Индивидуальное задание 1</u></p> <p>1. Найдите общее решение методом исключения переменных, выделить решение,</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>удовлетворяющее начальным условиям $y_1(0) = -\frac{1}{2}, \quad y_2(0) = \frac{1}{2}$</p> $\begin{cases} y_1' = y_1 + y_2 + x, \\ y_2' = y_1 - y_2 + 1. \end{cases}$ <p>2. Найдите общее решение системы, не приведенной к нормальному виду</p> $\begin{cases} 2y_1' - 5y_2' = 4y_2 - y_1 \\ 3y_1' - 4y_2' = 2y_1 - y_2. \end{cases}$ <p>3. Найдите общее решение, составив интегрируемую комбинацию</p> $\begin{cases} y_1'' = \frac{y_1' y_2'}{y_2}, \\ y_2' = \frac{x}{y_1}. \end{cases}$ <p>4. Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений $X' = AX$ методом Эйлера, если</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{подсказка: (k=1,2,3)}$ <p>5. Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений $X' = AX$ методом Эйлера, если</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 3 \\ -2 & -6 & 13 \\ -1 & -4 & 8 \end{pmatrix} \quad \text{подсказка: (k}_{1,2,3}=1)$ <p>6. Методом вариации произвольных постоянных найдите общее решение</p> $\begin{cases} y_1' = -2y_1 + y_2 - e^{2x}, \\ y_2' = -3y_1 + 2y_2 + 6e^{2x}. \end{cases}$ <p style="text-align: center;"><u>Индивидуальное задание 2</u></p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>1. Найти норму элемента $y(x)$ в пространствах $C[a,b]$ и $C^1[a,b]$:</p> $y(x) = \frac{\cos nx}{n^2 + 1}, \quad n = 1, 10, 100, \quad x \in [0, 2\pi].$ <p>2. Исследовать непрерывность функционала</p> $J[y] = y(0), \quad y(x) \in C[-1, 1].$ <p>3. Найти допустимые экстремали функционала и исследовать функционал на экстремум, определив знак его приращения</p> $J[y] = \int_1^3 [2y - yy' + x(y')^2] dx, \quad y(1) = 1, \quad y(3) = 4.$ <p>4. Найти допустимые экстремали функционала</p> $J[y] = \int_0^1 [y^2 + 2(y')^2 + (y'')^2] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0, \quad y'(0) = 1, \quad y'(1) = -sh1.$ <p>5. Найти допустимые экстремали функционала</p> $J[y_1, y_2] = \int_0^3 \sqrt{1 + (y_1')^2 + (y_2')^2} dx, \quad y_1(0) = 1, \quad y_2(0) = -2, \quad y_1(3) = 7, \quad y_2(3) = 1.$ <p>6. Найти допустимые экстремали и значение x_2 в задаче с подвижной границей</p> $J[y] = \int_0^{x_2} \frac{\sqrt{1 + (y')^2}}{x - 2} dx, \quad y(0) = 0, \quad y(x_2) + 4x_2 - 4 = 0.$ <p>7. Найти функции, на которых может достигаться экстремум функционала в задаче Лагранжа</p> $J[y_1, y_2] = \int_0^{\pi/2} [y_1^2 + y_2^2 - (y_1')^2 - (y_2')^2 + \cos x] dx,$ $y_1(0) = y_2(0) = y_1(\pi/2) = 1, \quad y_2(\pi/2) = -1,$ $y_1 - y_2 - 2\sin x = 0.$ <p>8. Найти функции, на которых может достигаться экстремум функционала в изопериметрической задаче</p> $J[y] = \int_0^1 (y')^2 dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 1, \quad \int_0^1 xy dx = 0.$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>9. Найти допустимые экстремали функционала в задаче Больца</p> $J[y] = \int_0^1 e^y (y')^2 dx + 4e^{y(0)} + 32e^{-y(1)}.$ <p>10. С помощью функции Вейерштрасса исследовать на экстремум функционал</p> $J[y] = \int_{-1}^0 [xy - (y')^2] dx, \quad y(-1) = 1, \quad y(0) = 0.$

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания													
1.	Контрольная работа	<p>Контрольная работа проводится в письменной форме после изучения теоретического и семинарского материала каждой темы дисциплины. Письменная форма контрольной работы содержит не менее 6 вариантов.</p> <p>Критерии оценивания контрольной работы:</p> <table><tr><th>Критерий</th><th>4-5 балла</th><th>4 – 3 балла</th><th>3 – 2 балла</th><th>1-0 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение контрольной работы</td><td>выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</td><td>выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</td><td>правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.</td><td>допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.</td></tr></table> <p>Максимальный балл за контрольную работу 5 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Работа считается успешно выполненным при получении студентом 3 баллов.</p>				Критерий	4-5 балла	4 – 3 балла	3 – 2 балла	1-0 баллов	1. Выполнение контрольной работы	выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.	выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.	правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.	допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.
Критерий	4-5 балла	4 – 3 балла	3 – 2 балла	1-0 баллов											
1. Выполнение контрольной работы	выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.	выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.	правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.	допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.											

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете.			
2.	ИДЗ	Защита индивидуального задания выполняется в виде устного ответа на вопросы преподавателя, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.			
		Критерии оценивания защиты ИДЗ:			
		Критерий	6 - 10 баллов	6 - 5 баллов	4 - 0 баллов
		1. Соответствие содержания и степень владения темой ИДЗ	Содержание ИДЗ соответствует выданной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение	Содержание ИДЗ, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при ответе на вопросы	Содержание ИДЗ не соответствует выданной теме, студент не способен передать основные этапы при ее написании
		2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей
3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.		
Преподаватель оценивает ИДЗ в соответствии с календарным планом. Итоговая оценка					

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг-плану дисциплины.
3.	Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ (как организованная процедура не проводится). Итоговый балл определяется суммированием баллов за все оценочные мероприятия текущего семестра.