МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **1, 2**
Семестр: **2, 3**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	26	62	часов
2	Практические занятия	72	36	108	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	62	170	часов
4	Самостоятельная работа	108	46	154	часов
5	Всего (без экзамена)	216	108	324	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
7	Общая трудоемкость	252	144	396	часов
		7.0	4.0	11.0	З.Е.

Экзамен: 2, 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 30955

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. математики _____ Т. А. Ельцова

Заведующий обеспечивающей каф. математики _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Профессор кафедры математики (математики) _____ А. А. Ельцов

Согласована на портале № 30955

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у будущих специалистов основных представлений в области математического анализа, необходимых для использования в других математических дисциплинах; освоение основных методов решения задач математического анализа.

Формирование способности самостоятельно изучать необходимый для решения профессиональных задач теоретический и практический материал.

1.2. Задачи дисциплины

– Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.

– Овладение методами исследования и решения задач.

– Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои знания и проводить анализ прикладных задач.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» (Б1.Б.10) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгебра и геометрия.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Вычислительная математика, Геоинформационные системы, Имитационное моделирование, Информатика и программирование, Информационное право и защита интеллектуальной собственности, Исследование операций и теория принятия решений, Компьютерная графика, Математическая логика и теория алгоритмов, Менеджмент, Методы и технологии программирования, Методы контроля и оценки качества программного обеспечения, Моделирование и анализ бизнес-процессов, Надежность, эргономика и качество АСОИУ, Общая теория систем, Объектно-ориентированное программирование, Операционные системы и сети, Организация баз данных, Основы гипертекстового представления интернет-контента, Основы цифровой экономики, Проектирование и архитектура программных систем, Разработка интернет-приложений, Системный анализ, Системы искусственного интеллекта, Системы реального времени, Теория автоматов и формальных языков, Теория вероятностей и математическая статистика, Тестирование программного обеспечения, Управление ИТ-сервисами и контентом, Управление жизненным циклом программных систем, Функциональное и логическое программирование, Экономика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основы математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, включая обыкновенные дифференциальные уравнения и ряды, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.

– **уметь** применять методы и вычислительные алгоритмы математического анализа при решении профессиональных задач и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.

– **владеть** методами решения задач дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений и рядов, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 30955

		2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	170	108	62
Лекции	62	36	26
Практические занятия	108	72	36
Самостоятельная работа (всего)	154	108	46
Подготовка к контрольным работам	18	10	8
Выполнение домашних заданий	32	19	13
Выполнение индивидуальных заданий	7	7	0
Проработка лекционного материала	47	35	12
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26	22	4
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	15	9
Всего (без экзамена)	324	216	108
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость, ч	396	252	144
Зачетные Единицы	11.0	7.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Элементы теории множеств	2	0	1	3	ОК-7
2 Введение в математический анализ.	6	14	18	38	ОК-7
3 Дифференциальное исчисление функций скалярного и векторного аргументов	8	18	26	52	ОК-7
4 Приложения дифференциального исчисления	3	8	20	31	ОК-7
5 Неопределенный интеграл.	5	12	14	31	ОК-7
6 Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	6	8	13	27	ОК-7
7 Интегральное исчисление функций многих переменных.	6	12	16	34	ОК-7
Итого за семестр	36	72	108	216	
3 семестр					

Согласована на портале № 30955

8 Дифференциальные уравнения.	16	22	30	68	ОК-7
9 Элементы теории рядов	8	12	12	32	ОК-7
10 Элементы гармонического анализа.	2	2	4	8	ОК-7
Итого за семестр	26	36	46	108	
Итого	62	108	154	324	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Элементы теории множеств	Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей в R и n-мерном арифметическом пространстве. Односторонние окрестности в R.	2	ОК-7
	Итого	2	
2 Введение в математический анализ.	Понятие функции, способы задания функции. Частные классы отображений. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва действительнозначной функции одного действительного аргумента. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.	6	ОК-7
	Итого	6	
3 Дифференциальное исчисление функций скалярного и векторного аргументов	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного.	8	ОК-7
	Итого	8	
4 Приложения дифференциального	Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Монотонные функции. Экстремумы. Условные	3	ОК-7

Согласована на портале № 30955

исчисления	экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований.		
	Итого	3	
5 Неопределенный интеграл.	Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции.	5	ОК-7
	Итого	5	
6 Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения.	6	ОК-7
	Итого	6	
7 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах. Криволинейные интегралы.	6	ОК-7
	Итого	6	
Итого за семестр		36	
3 семестр			
8 Дифференциальные уравнения.	Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений. Системы	16	ОК-7

Согласована на портале № 30955

	линейных дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости. Элементы разностных уравнений		
	Итого	16	
9 Элементы теории рядов	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимый признак сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.	8	ОК-7
	Итого	8	
10 Элементы гармонического анализа.	Функциональные пространства. Бесконечномерные гильбертовы пространства. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним.	2	ОК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		26	
Итого		62	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предшествующие дисциплины										
1 Алгебра и геометрия		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины										
1 Безопасность жизнедеятельности			+					+		
2 Вычислительная математика	+	+	+	+	+	+				+
3 Геоинформационные системы			+	+						
4 Имитационное моделирование			+	+		+				
5 Информатика и программирование		+	+	+	+	+			+	
6 Информационное право и защита интеллектуальной			+	+						

Согласована на портале № 30955

собственности										
7 Исследование операций и теория принятия решений	+	+	+	+				+	+	+
8 Компьютерная графика			+	+		+				
9 Математическая логика и теория алгоритмов	+	+	+	+						
10 Менеджмент			+	+				+		
11 Методы и технологии программирования			+	+		+		+		
12 Методы контроля и оценки качества программного обеспечения			+	+					+	
13 Моделирование и анализ бизнес-процессов			+	+		+		+	+	
14 Надежность, эргономика и качество АСОИУ			+	+				+	+	
15 Общая теория систем	+	+	+	+	+	+		+	+	
16 Объектно-ориентированное программирование	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17 Операционные системы и сети			+	+		+				
18 Организация баз данных	+		+	+		+		+	+	
19 Основы гипертекстового представления интернет-контента			+	+						
20 Основы цифровой экономики			+	+						
21 Проектирование и архитектура программных систем			+	+		+				
22 Разработка интернет-приложений			+	+		+		+		
23 Системный анализ	+	+	+	+						
24 Системы искусственного интеллекта			+	+						+
25 Системы реального времени			+	+						
26 Теория автоматов и формальных языков			+	+	+	+	+	+	+	

Согласована на портале № 30955

27 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+		+	
28 Тестирование программного обеспечения			+	+						
29 Управление ИТ-сервисами и контентом			+	+				+	+	
30 Управление жизненным циклом программных систем			+	+		+		+	+	
31 Функциональное и логическое программирование	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32 Экономика			+	+				+	+	

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

Согласована на портале № 30955

2 Введение в математический анализ.	Предел функции. Числовые и векторные последовательности.	4	ОК-7
	Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела	4	
	Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.	2	
	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	14	
3 Дифференциальное исчисление функций скалярного и векторного аргументов	Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы. Техника дифференцирования функций скалярного аргумента	3	ОК-7
	Контрольная работа.	1	
	Производные высших порядков функций скалярного аргумента. Дифференцирование функций многих аргументов.	4	
	Производные параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.	4	
	Дифференциал.	4	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	18	
4 Приложения дифференциального исчисления	Правило Лопиталя. Признаки постоянства и монотонности функции.	3	ОК-7
	Экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения функции на замкнутом множестве.	4	
	Контрольная работа.	1	
	Итого	8	
5 Неопределенный интеграл.	Подведение под знак дифференциала. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.	3	ОК-7
	Контрольная работа.	1	
	Интегрирование по частям.	2	
	Интегрирование рациональных дробей.	2	
	Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование биномиального дифференциала. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	12	
6 Определенный интеграл. Несобственные	Вычисление определенного интеграла.	2	ОК-7
	Несобственные интегралы первого рода.	2	
	Несобственные интегралы второго рода.	2	

Согласована на портале № 30955

интегралы.	Контрольная работа.	2	
	Итого	8	
7 Интегральное исчисление функций многих переменных.	Вычисление двойных интегралов	2	ОК-7
	Вычисление тройных интегралов.	2	
	Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат на плоскости. Полярная система координат.	2	
	Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат в R3. Сферическая и цилиндрическая системы координат.	2	
	Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода.	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	12	
Итого за семестр		72	
3 семестр			
8 Дифференциальные уравнения.	Уравнения с разделяющимися переменными.	2	ОК-7
	Однородные уравнения.	1	
	Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.	2	
	Уравнения в полных дифференциалах.	1	
	Контрольная работа.	2	
	Уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2	
	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
	Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений.	2	
	Уравнения с правой частью специального вида.	2	
	Контрольная работа	2	
	Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных уравнений. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	22	
9 Элементы теории рядов	Числовые ряды	4	ОК-7
	Функциональные ряды	3	
	Степенные ряды. Ряды Тейлора	3	
	Контрольная работа.	2	

Согласована на портале № 30955

	Итого	12	
10 Элементы гармонического анализа.	Ряды Фурье.	2	ОК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
Итого		108	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Элементы теории множеств	Проработка лекционного материала	1	ОК-7	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	1		
2 Введение в математический анализ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4		
	Проработка лекционного материала	6		
	Выполнение домашних заданий	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	18		
3 Дифференциальное исчисление функций скалярного и векторного аргументов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	10		
	Выполнение домашних заданий	4		

Согласована на портале № 30955

	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	26		
4 Приложения дифференциального исчисления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6		
	Проработка лекционного материала	6		
	Выполнение индивидуальных заданий	3		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	20		
5 Неопределенный интеграл.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Выполнение домашних заданий	3		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	14		
6 Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	13		
7 Интегральное	Подготовка к	3	ОК-7	Домашнее задание,

Согласована на портале № 30955

исчисление функций многих переменных.	практическим занятиям, семинарам			Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение домашних заданий	4		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
Итого за семестр		108		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
3 семестр				
8 Дифференциальные уравнения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	6		
	Выполнение домашних заданий	10		
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	30		
9 Элементы теории рядов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	12		
10 Элементы	Подготовка к	1	ОК-7	Домашнее задание,

Согласована на портале № 30955

гармонического анализа.	практическим занятиям, семинарам			Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	1		
	Итого	4		
Итого за семестр		46		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		226		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Контрольная работа	10	15	10	35
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию		10	10	20
Итого максимум за период	15	30	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	45	70	100
3 семестр				
Контрольная работа	15	15	10	40
Опрос на занятиях	10	10	10	30
Итого максимум за период	25	25	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4

Согласована на портале № 30955

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 22.06.2018).

2. Интегральное исчисление: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 22.06.2018).

3. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 22.06.2018).

4. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 22.06.2018).

5. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 22.06.2018).

6. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 22.06.2018).

7. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 22.06.2018).

Согласована на портале № 30955

12.2. Дополнительная литература

1. Элементарные функции и их графики: Учебное пособие / Гриншпон И. Э. - 2017. 91 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7037 (дата обращения: 22.06.2018).
2. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2003. 235 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2259 (дата обращения: 22.06.2018).
3. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2007. 191 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2246 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 22.06.2018).
2. Интегральное исчисление: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 22.06.2018).
3. Дифференциальные уравнения: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 22.06.2018).
4. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 22.06.2018).
5. Практикум по дифференциальному исчислению: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 22.06.2018).
6. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 22.06.2018).
7. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (данное пособие рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 30955

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. zbmath.org
2. www.elibrary.ru
3. Система дистанционного образования MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 121 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 128 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 238 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

Согласована на портале № 30955

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Тест

1.

Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^2-x+1}{x^3}$
	$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{e^x-e^4}{x^2-16}$

Согласована на портале № 30955

	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^2+3}{3x-2}$
	$\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+2x-2}{x^2+4}$

2.

Укажите функцию, бесконечно большую при $x \to 0$	$f(x)=e^{3x}$
	$f(x)=\dfrac{1}{2x^2+x}$
	$f(x)=3x^2+2x$
	$f(x)=\sin x$

3.

Укажите функцию бесконечно малую при $x \to 0$	$f(x)=\dfrac{1}{e^x-1}$
	$f(x)=\dfrac{1}{2x^2+x}$
	$f(x)=3x^2+2x$
	$f(x)=2+e^x$

4.

Найти предел $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{6n^4-n+5}{2n^4+5n-1}$.	-5
	5
	∞
	3

5.

Дана функция $u=\cos y+(y-x)\sin y.$ Тогда $\dfrac{\partial u}{\partial x}=\ldots$	$-\sin y$
	$-\sin y-\cos y$
	$-x\sin y$
	$-x\cos y$

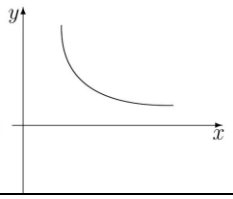
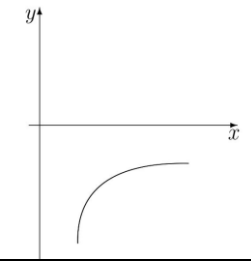
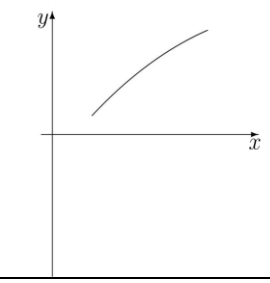
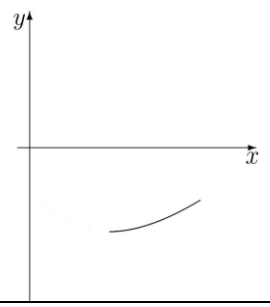
6.

Дана функция $y=3x^4-5$. Найти y'' в точке $x=-1$	-2
	1
	-8

Согласована на портале № 30955

	36

7.

Выберите график, удовлетворяющий двум условиям $f(x) > 0,\ \ f'(x) > 0$:	
	
	
	

8.

Пользуясь правилом Лопиталя, найти предел $\lim\limits_{x \to 1\infty} \dfrac{e^{3x} + 4}{x}$.	3
	∞
	4
	0

9.

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint\limits_D e^x \sin y \, dxdy,\ D$ — плоская область	Неопределённый интеграл
	Определённый интеграл
	Двойной интеграл
	Несобственный интеграл первого рода

10.

При вычислении несобственных интегралов получены результаты:	а) и б)
	б) и в)

Согласована на портале № 30955

а) $\int\limits_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int\limits_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$ в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$ Какие из данных интегралов сходятся?	в) и г)
	г) и а)

11.

Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x,\ y = 0,\ x = 1,\ x = 2,$ можно найти с помощью интеграла….	$\int\limits_{1}^{2} x\,dx$
	$\int\limits_{1}^{2} x^2\,dx$
	$\int x\,dx$
	$\int\limits_{1}^{2} (x+3)\,dx$

12.

Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{4+x^2}$ равен...	$\frac{1}{2}\operatorname{arctg}\frac{x}{2} + C$
	$\operatorname{arctg} x + C$
	$\frac{1}{4}\operatorname{arctg}\frac{x}{4} + C$
	$\frac{1}{2}\ln\left\|4+x^2\right\| + C$

13.

Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение первого порядка.	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$
	$(1+y^2)dx + xydy = 0$
	$y' + y\cos x = \sin x$
	$y''' - y'' + y = x$

14.

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	$y = -e^{-x} + C_1x + C_2$
	$y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$
	$y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$
	$y = e^{-x} + C_1x$

15.

Общий интеграл дифференциального уравнения	$\operatorname{tg} y = x + C$

Согласована на портале № 30955

$\frac{dy}{y^2+1} = e^x dx$ имеет вид:	$y = e^x + C$
	$\operatorname{arctg} y = e^x + C$
	$\ln\lvert y^2+1\rvert = x + C$

16.

Выберите дифференциальное уравнение второго порядка.	$y' + 2y = x$
	$y'' - y = x^2$
	$y^2y' = x^2$
	$y''' - y'' + y = x$

17.

Среди приведенных рядов укажите числовой ряд	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+1}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	$\sum_{k=-\infty}^{+\infty} \frac{ie^{2in\pi x}}{\pi(2n-1)}$

18.

Среди приведенных рядов укажите степенной ряд	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$

19.

Среди приведённых рядов укажите ряд Фурье для некоторой функции $f(x)$.	$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x}{n^2}$
	$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$
	$f(x) = x^2 + x + \frac{1}{2} + \frac{1}{3!x} + \frac{1}{3!x^2} + \ldots + \frac{1}{n!x^{n-2}} + \ldots$
	$f(x) = \frac{4}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin[(2n+1)\pi x]}{(2n+1)^2}$

20.

Разложение функции $f(x) = \sin x$ в ряд Тейлора имеет вид:	$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \ldots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \ldots$
	$x - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \ldots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \ldots$

Согласована на портале № 30955

	$1+x+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots+\frac{x^n}{n!}+\ldots$
	$x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\ldots+\frac{(-1)^{n+1}x^n}{n}+\ldots$

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Семестр 2

1. Системы окрестностей в R и Rn. Предел функции.
2. Односторонние окрестности в R. Односторонние пределы.
3. Последовательность и ее предел.
4. Теорема о единственности предела.
5. Предел суммы, произведения, дроби.
6. Теоремы о пределах в неравенствах.
7. Непрерывность функции. Непрерывность сложной функции.
8. Непрерывность функции. Необходимые и достаточные условия непрерывности в точке. Классификация изолированных точек разрыва скалярной функции скалярного аргумента.
9. Первый замечательный предел.
10. Второй замечательный предел и его следствия.
11. Бесконечно малые. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно малых. Бесконечно большие. Качественная и количественная шкалы сравнения бесконечно больших.
12. Асимптоты.
13. Дифференцируемые отображения. Производная матрица.
14. Производная суммы, произведения, дроби.
15. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
16. Производная по направлению.
17. Производные высших порядков.
18. Производная функции заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно.
19. Геометрический и механический смысл производной.
20. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
21. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала.
22. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы высших порядков сложной функции.
23. Основные теоремы дифференциального исчисления.
24. Достаточные условия дифференцируемости.
25. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.
26. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.
27. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.
28. Экстремумы. Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
29. Метод наименьших квадратов.
30. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.
31. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.
32. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.
33. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
34. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном

Согласована на портале № 30955

интеграле.

35. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.

36. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.

37. Приложения определённого интеграла.

38. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным.

39. Замена переменных в кратных интегралах. Полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат.

40. Криволинейные интегралы.

41. Потенциальные поля.

Семестр 3

1. Задачи приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.
3. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.
4. Линейные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения Бернулли.
5. Уравнение в полных дифференциалах.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
8. Теорема о наложении решений.
9. Свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
10. Определитель Вронского, его свойства и применение.
11. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения, её связь с определителем Вронского.
12. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
13. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
14. Нахождение решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
15. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных.
16. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
17. Системы дифференциальных уравнений.
18. Решение однородных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
19. Решение неоднородных систем линейных дифференциальных уравнений (метод вариации постоянных).
20. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
21. Признаки сравнения абсолютной сходимости числовых рядов.
22. Признаки Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.
23. Признаки Коши абсолютной сходимости числовых рядов.
24. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
25. Функциональный ряд. Область сходимости. Определение равномерной сходимости.
26. Степенной ряд. Теорема Абеля.
27. Связь коэффициентов степенного ряда с его суммой.
28. Ортогональные системы функций.
29. Ряд Фурье.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

2 семестр

Согласована на портале № 30955

1. Полное исследование функции и построение графика.

2. Подведение под знак дифференциала

14.1.4. Темы домашних заданий

2 семестр

1. Предел функции. Числовые и векторные последовательности.

2. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела

3. Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.

4. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.

5. Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы. Техника дифференцирования функций скалярного аргумента

6. Производные высших порядков функций скалярного аргумента. Дифференцирование функций многих аргументов.

7. Производные параметрически заданных функций. Дифференцирование функций, заданных неявно.

8. Дифференциал.

9. Правило Лопиталя. Признаки постоянства и монотонности функции.

10. Экстремумы. Наибольшие и наименьшие значения функции на замкнутом множестве.

11. Подведение под знак дифференциала. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.

12. Интегрирование по частям.

13. Интегрирование рациональных дробей.

14. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование биномиального дифференциала. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.

15. Вычисление определенного интеграла.

16. Несобственные интегралы первого рода.

17. Несобственные интегралы второго рода.

18. Вычисление двойных интегралов

19. Вычисление тройных интегралов.

20. Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат на плоскости. Полярная система координат.

21. Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат в R3. Сферическая и цилиндрическая системы координат.

22. Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода.

3 семестр

1. Уравнения с разделяющимися переменными.

2. Однородные уравнения.

3. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.

4. Уравнения в полных дифференциалах.

5. Уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.

6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.

7. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений.

8. Уравнения с правой частью специального вида.

9. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных уравнений. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных

10. Числовые ряды

11. Функциональные ряды

12. Степенные ряды. Ряды Тейлора

13. Ряды Фурье.

Согласована на портале № 30955

14.1.5. Темы опросов на занятиях

Множества и операции над ними. Вещественные числа и их свойства. Системы окрестностей в R и n-мерном арифметическом пространстве. Односторонние окрестности в R.

Понятие функции, способы задания функции. Частные классы отображений. Композиция функций. Сложная и обратная функции. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва действительнозначной функции одного действительного аргумента. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.

Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного.

Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Монотонные функции. Экстремумы. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирований.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции.

Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения.

Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат. Полярная, сферическая и цилиндрические системы координат. Запись уравнений кривых и поверхностей в различных криволинейных координатах. Криволинейные интегралы.

Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача о выделении конкретного решения дифференциального уравнения (задача Коши, многоточечные и краевые задачи). Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений. Элементы теории устойчивости. Элементы разностных уравнений

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимый признак сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора.

Функциональные пространства. Бесконечномерные гильбертовы пространства. Ортогональные системы в гильбертовых пространствах и ряды Фурье по ним.

14.1.6. Вопросы на самоподготовку

2 семестр

1. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
2. Асимптоты
3. Производная по направлению.
4. Геометрический и механический смысл производной

Согласована на портале № 30955

5. Геометрические приложения производной
6. Формула Тейлора
7. Метод наименьших квадратов
8. Выпуклые и вогнутые функции
9. Полное исследование функции и построение графика
10. Приложения определенного интеграла
11. Приложения кратных интегралов

3 семестр

1. Численные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Численные методы решения дифференциальных уравнений высших порядков.
3. Оценка остаточного члена ряда Тейлора
4. Приложения теории степенных рядов к приближенным вычислениям

14.1.7. Темы контрольных работ

2 семестр

1. Теория пределов.
2. Производная сложной скалярной функции скалярного аргумента.
3. Дифференциальное исчисление.
4. Некоторые приложения дифференциального исчисления.
5. Подведение под знак дифференциала
6. Неопределенный интеграл.
7. Определенный и несобственные интегралы и их приложения.
8. Кратные интегралы и их приложения.

3 семестр

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения высших порядков.
3. Системы дифференциальных уравнений.
4. Числовые и функциональные ряды.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 30955

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 30955