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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Оптические системы и сети связи**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **СВЧиКР, Кафедра сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники**
Курс: **1, 2**
Семестр: **1, 2, 3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	4	2	10	часов
2	Практические занятия	4	6	6	16	часов
3	Всего аудиторных занятий	8	10	8	26	часов
4	Самостоятельная работа	50	36	91	177	часов
5	Всего (без экзамена)	58	46	99	203	часов
6	Подготовка и сдача экзамена / зачета	0	4	9	13	часов
7	Общая трудоемкость	58	50	108	216	часов
					6.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 1; 3 семестр - 2
Зачет: 2 семестр
Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 39346

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) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. математики	_____	М. М. Никольская
Заведующий обеспечивающей каф. математики	_____	А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ	_____	И. В. Осипов
Заведующий выпускающей каф. СВЧиКР	_____	С. Н. Шарангович

Эксперты:

Профессор кафедры математики (математики)	_____	А. А. Ельцов
Доцент кафедры сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР)	_____	А. Ю. Попков

Согласована на портале № 39346

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основных понятий и методов решения задач математического анализа.

Формирование навыков самоорганизации и самообразования для изучения вопросов, касающихся математического анализа.

1.2. Задачи дисциплины

– Овладение методами исследования задач математического анализа, соответствующим математическим аппаратом.

– Развитие логического и алгоритмического мышления студентов, выработка у студентов способности к самоорганизации и самообразованию.

– Выработка у студентов умения работать с математической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» (Б1.Б.5) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Последующими дисциплинами являются: Дискретная математика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Математические методы в радиосвязи, Математические методы описания сигналов, Методы математической физики, Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях, Общая теория связи, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей, Основы функционального анализа, Планирование эксперимента, Преддипломная практика, Сети связи и системы коммутации, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория электрических цепей, Физика, Физические основы электроники, Цифровая обработка сигналов, Электромагнитные поля и волны, Электроника, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций.

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** основные понятия математического анализа, соответствующий математический аппарат; приёмы самоорганизации и самообразования, необходимые для изучения вопросов, касающихся математического анализа.

– **уметь** применять методы принятые в математическом анализе для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом; использовать навыки самоорганизации и самообразования для изучения вопросов, касающихся математического анализа.

– **владеть** основными методами решения задач математического анализа и соответствующим математическим аппаратом, навыками самоорганизации и самообразования для изучения вопросов, касающихся математического анализа.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		1 семестр	2 семестр	3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	26	8	10	8
Лекции	10	4	4	2
Практические занятия	16	4	6	6
Самостоятельная работа (всего)	177	50	36	91

Согласована на портале № 39346

Подготовка к контрольным работам	30	20	6	4
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	102	30	15	57
Выполнение контрольных работ	45	0	15	30
Всего (без экзамена)	203	58	46	99
Подготовка и сдача экзамена / зачета	13	0	4	9
Общая трудоемкость, ч	216	58	50	108
Зачетные Единицы	6.0			

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
1 семестр					
1 Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).	4	4	50	58	ОК-7
Итого за семестр	4	4	50	58	
2 семестр					
2 Дифференциальное исчисление (включая функции комплексного переменного).	4	6	36	46	ОК-7
Итого за семестр	4	6	36	46	
3 семестр					
3 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных (включая функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	2	6	91	99	ОК-7
Итого за семестр	2	6	91	99	
Итого	10	16	177	203	

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
1 семестр			
1 Введение в анализ (включая функции	Понятие функции, включая функции комплексного переменного, способы задания	4	ОК-7

Согласована на портале № 39346

комплексного переменного).	функции, Композиция функций, обратная функция. Последовательность и ее предел. Непрерывность функции. Предел функции. Неопределенные выражения. Классификация точек разрыва Классификация точек разрыва действительнозначной функции действительного аргумента. . Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций, порядок малости. Главная часть бесконечно малой. Сравнение бесконечно больших функций, порядок роста. Главная часть бесконечно большой.		
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
2 семестр			
2 Дифференциальное исчисление (включая функции комплексного переменного).	Понятие дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Производная матрица и ее строение. Понятие частной производной. Производная по направлению. Градиент. Условия дифференцируемости функции. Аналитические функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приложения дифференциала в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя. Геометрический и механический смысл производной для вещественных функций. Исследование функции.	4	ОК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
3 семестр			
3 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных (включая функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей. Определённый интеграл и его свойства. Приложения определенного интеграла. Понятие интеграла по фигуре (многообразию). Криволинейные интегралы I и II рода. Их физический смысл, свойства и вычисление. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Потенциальное векторное поле. Интеграл функции комплексного переменного. Понятие вычета. Двойной интеграл и его свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Двойной интеграл в полярной системе координат. Поверхностные интегралы I и II рода. Их физический смысл, свойства и вычисление. Тройной интеграл и его свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Тройной интеграл в	2	ОК-7

Согласована на портале № 39346

	цилиндрической, сферической системах координат. Поток и дивергенция векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция и ротор векторного поля. Формула Грина. Формула Стокса.		
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		10	

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
Предшествующие дисциплины			
1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия			+
Последующие дисциплины			
1 Дискретная математика	+		
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+
3 Математические методы в радиосвязи	+	+	+
4 Математические методы описания сигналов	+	+	+
5 Методы математической физики		+	+
6 Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях	+	+	+
7 Общая теория связи	+	+	+
8 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей	+	+	+
9 Основы функционального анализа	+	+	+
10 Планирование эксперимента	+	+	+
11 Преддипломная практика	+	+	+
12 Сети связи и системы коммутации	+	+	+
13 Схемотехника телекоммуникационных устройств	+	+	+
14 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+
15 Теория электрических цепей	+	+	+
16 Физика	+	+	+
17 Физические основы электроники	+	+	+
18 Цифровая обработка сигналов	+	+	+

Согласована на портале № 39346

19 Электромагнитные поля и волны	+	+	+
20 Электроника	+	+	+
21 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций	+	+	+

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, Экзамен, Конспект самоподготовки, Зачет, 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
1 семестр			
1 Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).	Множества. Операции над множествами. Числовые множества. Функции. Простейшие свойства функций.	1	ОК-7
	Числовые и векторные последовательности. Предел функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций	2	
	Непрерывность функции. Классификация разрывов функции	1	
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
2 семестр			
2 Дифференциальное исчисление (включая функции комплексного переменного).	Понятия дифференцируемой функции и производной матрицы	1	ОК-7
	Техника дифференцирования функций скалярного аргумента. Производные высших порядков	1	

Согласована на портале № 39346

	функций скалярного аргумента.		
	Дифференцирование функций многих аргументов. Производная по направлению	1	
	Дифференциал. Формула Тейлора	1	
	Правило Лопиталя	1	
	Аналитические функции комплексного переменного	1	
	Итого	6	
Итого за семестр		6	
3 семестр			
3 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных (включая функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	Приемы нахождения неопределенного интеграла. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям	1	ОК-7
	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги кривой	1	
	Вычисление двойных интегралов. Вычисление тройных интегралов	1	
	Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейные интегралы второго рода. Элементы теории поля	1	
	Интеграл от функции комплексного переменного	1	
	Поверхностные интегралы первого рода. Поверхностные интегралы второго рода. Элементы теории поля	1	
	Итого	6	
Итого за семестр		6	
Итого		16	

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
1 семестр				
1 Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30	ОК-7	Конспект самоподготовки, Тест
	Подготовка к контрольным работам	20		

Согласована на портале № 39346

	Итого	50		
Итого за семестр		50		
2 семестр				
2 Дифференциальное исчисление (включая функции комплексного переменного).	Выполнение контрольных работ	15	ОК-7	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	15		
	Подготовка к контрольным работам	6		
	Итого	36		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
3 семестр				
3 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных (включая функции комплексного переменного). Элементы теории поля.	Выполнение контрольных работ	30	ОК-7	Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	57		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	91		
Итого за семестр		91		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		190		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 13.07.2018).

2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 13.07.2018).

3. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 13.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Петрушко И.М. Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной. /

Согласована на портале № 39346

Петрушко И.М., Елисеев А.Г. и др. С-Петербург Изд-во [Электронный ресурс]: Лань, 2010. 368 стр. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/526 (дата обращения: 13.07.2018).

2. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа / Араманович И.Г. С-Петербург Изд-во [Электронный ресурс]: Лань, 2010. 736стр. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2660 (дата обращения: 13.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Практикум по дифференциальному исчислению [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 13.07.2018).

2. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 13.07.2018).

3. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (рекомендовано для самостоятельной работы) - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 13.07.2018).

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:

- 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. https://zbmath.org Доступ свободный, zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

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

Согласована на портале № 39346

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, 325 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:

- 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

Согласована на портале № 39346

компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1.

Укажите предел, в котором присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^2-x+1}{x^3}$
	$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{e^x-e^4}{x^2-16}$
	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{5x^2+3}{3x-2}$
	$\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+2x-2}{x^2+4}$

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.

Какие из данных выражений являются неопределенными?	$\frac{\infty}{\infty}$
	$0 + 0$
	$2^{+\infty}$
	$e^{-\infty}$

5.

Найдите предел	-5

Согласована на портале № 39346

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

6.

Среди приведённых функций выберите непрерывную на всей числовой оси функцию.	$f(x)=\dfrac{x^2-1}{\lvert x-1\rvert}$
	$f(x)=\dfrac{x^2-4x+3}{x^2-5x+6}$
	$f(x)=\dfrac{\sin x}{x}$
	$f(x)=\dfrac{x}{1+\cos^2 x}$

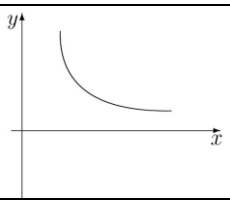
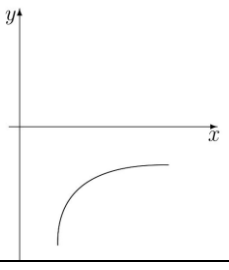
7.

Охарактеризовать точку $x_0=0$ для функции $g(x)=\begin{cases} x+3 & \text{при} \quad x<0, \\ x-1 & \text{при} \quad x>0. \end{cases}$	Точка устранимого разрыва
	Точка разрыва второго рода
	Точка разрыва первого рода
	Точка непрерывности функции

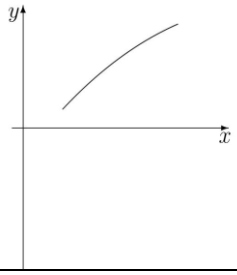
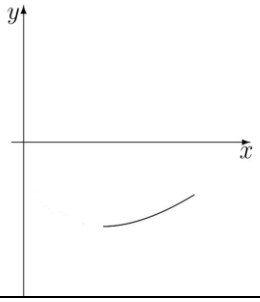
8.

Что **НЕ** используется при вычислении пределов?	Эквивалентные бесконечно малые функции
	Эквивалентные бесконечно большие функции
	Метод Гаусса
	Правило Лопиталя

9.

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

Согласована на портале № 39346

10.

Какое правило применили при вычислении следующего предела: $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x^2-3x-6}{4-x^2}=\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{(3x^2-3x-6)'}{(4-x^2)'}$?	Правило треугольников
	Правило Лопиталя
	Правило буравчика
	Правило Крамера

11.

Дана функция $y=3x^4-5$. Найти y'' в точке $x=-1$	-2
	1
	-8
	36

12.

При исследовании функции на монотонность…	Необходимо найти y''
	Необходимо найти y'
	Необходимо найти y'''
	Производную находить не надо

13.

Вектор, координаты которого являются частными производными функции нескольких переменных, называется…	градиентом этой функции
	модулем этой функции
	пределом этой функции
	у этого вектора нет называния

14.

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

15.

Дана функция $f(z)=z^3$. Найдите $f'(i)$.	$-i$
	3
	-3
	i

16.

Согласована на портале № 39346

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\int \frac{dx}{x^2+5x+6}$	Неопределённый интеграл
	Определённый интеграл
	Двойной интеграл
	Криволинейный интеграл первого рода

17.

Примените формулу Ньютона-Лейбница для определенного интеграла $\int_1^2 (2x+1)\,dx = (x^2+x)\|_1^2 = \ldots$	$(1^2+1)-(2^2+2)$
	$(2^2+2)-(1^2+1)$
	2^2+2+1^2+1
	Можно подставлять пределы интегрирования любым способом

18.

Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x,\ y = 0,\ x = 1,\ x = 2,$ можно найти с помощью интеграла….	$\int_1^2 x\,dx$
	$\int_1^2 x^2\,dx$
	$\int x\,dx$
	$\int_1^2 (x+3)\,dx$

19.

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\iint_D e^x \sin y\,dxdy,\ D$ — плоская область	Неопределённый интеграл
	Тройной интеграл
	Двойной интеграл
	Поверхностный интеграл первого рода

20.

Площадь плоской фигуры можно вычислить с помощью…	Криволинейного интеграла первого рода
	Тройного интеграла
	Криволинейного интеграла второго рода
	Двойного интеграла

Согласована на портале № 39346

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Окрестности конечной точки x_0 в $\mathbb{R}$. Окрестности бесконечно удалённой точки в $\mathbb{R}$. Окрестности конечной и бесконечно удалённой точек в R_2, R_3, $\mathbb{C}$. Предельные точки множества.

2. Числовые и векторные последовательности (приведите примеры). Предел последовательности.

3. Предел функции $f : D_f \subseteq R_n \to E_f \subseteq R_m$, $f : D_f \subseteq \mathbb{C} \to E_f \subseteq \mathbb{C}$.

4. Предел функции $f : D_f \subseteq \mathbb{R} \to E_f \subseteq \mathbb{R}$.

5. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций, суммы, произведения и частного функций. Непрерывность сложной функции.

6. Единственность предела. Связь предела с односторонними пределами. Предел суммы, произведения, частного функций и сложной функции.

7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Примеры бесконечно малых и бесконечно больших функций в конечной и бесконечно удалённой точках. Связь бесконечно малой и бесконечно большой функций.

8. Качественное и количественное сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.

9. Качественное и количественное сравнение бесконечно больших функций. Эквивалентные бесконечно большие функции.

10. Применение эквивалентных бесконечно малых и бесконечно больших функции при отыскании пределов.

11. Дифференцируемые функции. Производная матрица и дифференциал. Понятие дифференцируемой функции комплексного переменного.

12. Строение производной матрицы и дифференциала, условия дифференцируемости функции в случаях $f : D_f \subseteq \mathbb{R} \to E_f \subseteq \mathbb{R}$, $f : D_f \subseteq \mathbb{R} \to E_f \subseteq R_m$.

13. Строение производной матрицы и дифференциала, условия дифференцируемости функции в случаях $f : D_f \subseteq R_n \to E_f \subseteq \mathbb{R}$, $f : D_f \subseteq R_n \to E_f \subseteq R_m$.

14. Таблица производных. Правила дифференцирования. Приведите примеры применения этих правил.

15. Производная по направлению. Градиент.

16. Условия дифференцируемости функции комплексного переменного. Аналитические функции. Простейшие свойства аналитических функций.

17. Производные и дифференциалы высших порядков.

18. Геометрический и механический смысл производной. Формула Тейлора, её применение в приближённых вычислениях.

19. Правило Лопиталя.

Согласована на портале № 39346

20. Возрастающие, убывающие (монотонные) функции. Условия убывания/возрастания функции, связанные с производной.

21. Экстремумы функции. Условия экстремума.

22. Точки перегиба графика функции. Условия выпуклости вниз (вверх) графика функции.

23. Первообразная. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.

24. Таблица первообразных. Простейшие методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала. Что означают слова "неберущийся интеграл" ?

25. Дробно-рациональная функция, элементарные дроби. Интегрирование рациональных дробей.

26. Определённый интеграл. Свойства определённого интеграла.

27. Интеграл, зависящий от параметра. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

28. Формула интегрирования по частям для неопределённого и определённого интегралов. Замена переменных в определённом интеграле.

29. Вычисление площадей фигур в декартовых координатах. Вычисление длины дуги кривой в декартовых координатах.

30. Понятие интеграла по фигуре. Некоторые свойства интеграла по фигуре.

31. Криволинейные интегралы.

32. Условия независимости криволинейных интегралов второго рода от пути интегрирования. Векторные поля. Работа векторного поля. Потенциальные поля.

33. Интеграл функции комплексного переменного. Существование первообразной для аналитической функции. Формула Ньютона-Лейбница.

34. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Геометрический смысл двойного интеграла.

35. Двойной интеграл в полярной системе координат. Переход из декартовой системы координат в полярную.

36. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат. Геометрический смысл тройного интеграла.

37. Тройной интеграл в цилиндрической и сферической системах координат.

38. Интегральные формулы.

Согласована на портале № 39346

14.1.3. Зачёт

1.

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

2.

Какие из данных выражений являются неопределенными?	$\frac{\infty}{\infty}$
	$0 + 0$
	$2^{+\infty}$
	$e^{-\infty}$

3.

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

4.

Охарактеризовать точку $x_0 = 0$ для функции $g(x) = \begin{cases} x + 3 & \text{при} \quad x < 0, \\ x - 1 & \text{при} \quad x > 0. \end{cases}$	Точка устранимого разрыва
	Точка разрыва второго рода
	Точка разрыва первого рода
	Точка непрерывности функции

5.

Что **НЕ** используется при вычислении пределов?	Эквивалентные бесконечно малые функции
	Эквивалентные бесконечно большие функции
	Метод Гаусса
	Правило Лопиталя

Согласована на портале № 39346

14.1.4. Темы контрольных работ

2 семестр

1. Введение в анализ (включая функции комплексного переменного).

3 семестр

1. Дифференциальное исчисление (включая функции комплексного переменного);

2. Интеграл функции комплексного переменного. Интеграл по фигуре (многообразию). Элементы теории поля.

14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1 семестр

1. Основные элементарные функции

2. Предел последовательности. Предел функции.

3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.

2 семестр

1. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближённых вычислениях. Формула Тейлора.

2. Геометрический и механический смысл производной для вещественных функций.

3. Исследование функции.

3 семестр

1. Приложения определённого интеграла

2. Интегрирование рациональных функций

3. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.

4. Двойной интеграл в полярной системе координат.

5. Тройной интеграл в цилиндрической, сферической системах координат.

6. Поток и дивергенция векторного поля. Формула Остроградского-Гаусса.

7. Циркуляция и ротор векторного поля.

8. Формула Грина. Формула Стокса.

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены

Согласована на портале № 39346

дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

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 № 39346