

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **38.03.04 Государственное и муниципальное управление**

Направленность (профиль) / специализация: **Административное и территориальное управление**  
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
2	Часы на контрольные работы	2	2	часов
3	Самостоятельная работа	126	126	часов
4	Всего (без экзамена)	140	140	часов
5	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 1

Зачёт: 2 семестр

Томск

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, утвержденного 10.12.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭО «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

ст. преподаватель каф. ТЭО \_\_\_\_\_ П. С. Мещеряков

Заведующий обеспечивающей каф.  
ТЭО

\_\_\_\_\_ В. В. Кручинин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО \_\_\_\_\_ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф.  
АОИ

\_\_\_\_\_ А. А. Сидоров

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры  
технологий электронного обучения  
(ТЭО)

\_\_\_\_\_ А. В. Гураков

Заведующий кафедрой  
автоматизации обработки  
информации (АОИ)

\_\_\_\_\_ А. А. Сидоров

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основ математического аппарата математического анализа, необходимого для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов при решении профессиональных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

- воспитание строгости логических суждений и развитие алгоритмического мышления
- ознакомление с основными методами исследования при решении математических задач и овладение ими
- приобретение умений и навыков использования математического аппарата в различных смежных и профессионально направленных предметах

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.02.03) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Основы высшей математики, Преддипломная практика.

## 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 и определения математического анализа, соответствующий математический аппарат для решения практических задач,
- **уметь** применять знания в области математического анализа для решения типовых задач, для освоения других дисциплин, предусмотренных учебным планом, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
- **владеть** основными методами решения задач математического анализа и соответствующим математическим аппаратом, навыками применения математического аппарата математического анализа для решения профессиональных задач.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная работа (всего)	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12	12
Часы на контрольные работы (всего)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	126	126
Подготовка к контрольным работам	20	20
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	106	106
Всего (без экзамена)	140	140
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	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	СРП, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр				
1 Введение в математический анализ.	3	24	27	ОК-7
2 Предел функции.	2	24	26	ОК-7
3 Непрерывные функции.	2	24	26	ОК-7
4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	2	26	28	ОК-7
5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	3	28	31	ОК-7
Итого за семестр	12	126	140	
Итого	12	126	140	

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение в математический анализ.	О границах числовых множеств. Сегмент, интервал, окрестность. Числовая последовательность и ее предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Арифметические действия над переменными величинами. Особые случаи пределов и неопределенности.	3	ОК-7
	Итого	3	
2 Предел функции.	Понятие предела функции. Односторонние пределы и их связь с пределом. Примеры на вычисление пределов функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и его следствия.	2	ОК-7
	Итого	2	
3 Непрерывные функции.	Основные понятия и свойства. Разрывы функции и их классификация. Примеры разрывных функций.	2	ОК-7

	Итого	2	
4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Понятие производной, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования и таблица производных. Примеры вычисления производных. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенности по правилу Лопиталя. Другие виды неопределенностей. Условия постоянства, возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функций и построение графиков.	2	ОК-7
	Итого	2	
5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Основные понятия. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Производные сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения. Понятие о производной матрице. Нахождение производной матрицы. Производная композиция отображений.	3	ОК-7
	Итого	3	
Итого за семестр		12	

### 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
Последующие дисциплины					
1 Основы высшей математики	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+

### 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
	СРП	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачёт, Тест

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

### 8. Часы на контрольные работы

Часы на контрольные работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Часы на контрольные работы

№	Вид контрольной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7

### 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 Введение в математический анализ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
2 Предел функции.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		
3 Непрерывные функции.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	20	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	24		

4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	22	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	26		
5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОК-7	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	28		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачёт
Итого		130		

#### 10. Контроль самостоятельной работы (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. Ерохина А. П. Высшая математика. Линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Ерохина, Л. Н. Байбакова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 226 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 20.01.2022).

##### 12.2. Дополнительная литература

1. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. Доступ из личного кабинета — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167905> (дата обращения: 20.01.2022).

2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 138 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 20.01.2022).

3. Ельцов А. А. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова. — Томск : Эль Контент, 2013. — 104 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 20.01.2022).

##### 12.3. Учебно-методические пособия

###### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Ельцов А.А., Ельцова Т.А. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению контрольных работ. — Томск: Факультет дистанционного обучения, ТУСУР, 2013. — 60 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа:

<https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 20.01.2022).

2. Мещеряков П.С. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / П.С. Мещеряков, В.В. Кручинин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 20.01.2022).

3. Ерохина А.П. Высшая математика. : Электронный курс / А.П. Ерохина. — Томск, ФДО, ТУСУР 2013. Доступ из личного кабинета студента.

### **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. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (<https://www.elibrary.ru>)

2. zbMATH: самая полная математическая база данных (<https://zbmath.org/>)

3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства Лань (<https://e.lanbook.com/>). Доступ из личного кабинета студента.

## **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 дисциплины**

Кабинет для самостоятельной работы студентов  
учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome (с возможностью удаленного доступа)
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows (с возможностью удаленного доступа)
- OpenOffice



### 13.1.2. 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 компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -10x, & \text{если } x \leq 6; \\ -2x + 2, & \text{если } x > 6. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -10$ .

2.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 3x, & \text{если } x \leq 3; \\ 8x + 4, & \text{если } 3 < x \leq 9; \\ 3x + 6, & \text{если } x > 9. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -4$ .

3.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 6x, & \text{если } x \leq 2; \\ 6x + 3, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -1$ .

4.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & \text{если } x \leq -9; \\ 5x + 3, & \text{если } -9 < x \leq 6; \\ -3x - 10, & \text{если } x > 6. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = 8$ .

5.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -2x, & \text{если } x \leq -4; \\ 8x, & \text{если } x > -4. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = 8$ .

6.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 3x, & \text{если } x \leq -5; \\ 2x - 5, & \text{если } -5 < x \leq 4; \\ -10x - 3, & \text{если } x > 4. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = 7$ .

7.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -6x, & \text{если } x \leq -2; \\ 9x - 6, & \text{если } x > -2. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = 5$ .

8.

Для функции  $y = x^2$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;
3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;
4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во всей области определения;
3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

9.

Для функции  $y = \sqrt{x}$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;
3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;
4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во всей области определения;
3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;
4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

10.

Для функции  $y = 2^x$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;
3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;
4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во всей области определения;
3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;
4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

11.

Для функции  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;

3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;

4.  $\left[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}\right]$ ; 5.  $\left(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}\right)$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;

2. монотонно убывает во всей области определения;

3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;

4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

12.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-9n^3 + 4n^2 + 3n - 7}{-10 + 7n - n^3} + \frac{-10n}{n+2}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

13.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-5n^2 - 6n + 8}{8n^3 - 9n - 8} + 4 \cdot \sqrt{\frac{n+2}{n+8}}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

14.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-n^3 - 6n^2 + 8n - 6}{3 + 6n + 16n^2 - n^3} + \frac{3n - 4}{n + 2}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

15.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-10n^2 + 3n + 9}{3n^3 + 3n^2 + n + 3} + 4 \cdot \sqrt{\frac{n-3}{n-2}}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

16.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-6n^2 + 3n - 9}{-3n^3 + 2n^2 - n + 4} + 2 \cdot \sqrt{\frac{n-7}{n+1}}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

17.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{3n^3 + 5n^2 - 4n + 6}{8 + 2n + 64n^2 - n^3} + \frac{8n + 8}{n + 2}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

18.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow -7} \frac{-14[x^2 + 14x + 49]}{x^2 - 49}$$

19.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow -18} \frac{x^2 + 27x + 162}{\arcsin(x + 18)}$$

20.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}(-4x)}{\sqrt{x + 81} - 9}$$

#### 14.1.2. Зачёт

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины

1.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -7x, & \text{если } x \leq 5; \\ -10x - 1, & \text{если } 5 < x \leq 6; \\ -9x - 7, & \text{если } x > 6. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -1$ .

2.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -7x, & \text{если } x \leq 3; \\ 7x - 3, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = 7$ .

3.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -5x, & \text{если } x \leq 7; \\ 4x + 7, & \text{если } x > 7. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -6$ .

4.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 2x, & \text{если } x \leq -7; \\ 2x + 5, & \text{если } -7 < x \leq 0; \\ 2x + 3, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -1$ .

5.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 8x, & \text{если } x \leq -6; \\ x + 1, & \text{если } -6 < x \leq 2; \\ -10x + 2, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -10$ .

6.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 5x, & \text{если } x \leq 9; \\ -4x + 4, & \text{если } x > 9. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = 9$ .

7.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 4x, & \text{если } x \leq -10; \\ 3x - 8, & \text{если } -10 < x \leq -1; \\ 3x + 3, & \text{если } x > -1. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -3$ .

8.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -9x, & \text{если } x \leq -2; \\ -9x - 6, & \text{если } -2 < x \leq 3; \\ 9x + 4, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -6$ .

9.

Для функции  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;
3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;
4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во всей области определения;
3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;
4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

10.

Для функции  $y = \log_4 x$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;
3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;
4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во всей области определения;
3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;
4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

11.

Для функции  $y = \arcsin x$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;
3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;
4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во всей области определения;
3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;
4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

12.

Для функции  $y = \sqrt{x}$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;

3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;

4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;

2. монотонно убывает во всей области определения;

3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;

4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

13.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-6n^2 + 3n - 9}{-3n^3 + 2n^2 - n + 4} + 2 \cdot \sqrt{\frac{n-7}{n+1}}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

14.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{8n^2 + 5n - 10}{4n^3 + 3n^2 - 2n + 8} + 3 \cdot \sqrt{\frac{n+1}{n-3}}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

15.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-2n^2 - 7n - 1}{9n^3 - 6n^2 + 3n - 10} - \sqrt{\frac{n-3}{n-7}}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

16.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{3n^3 + 8n^2 + 9n + 7}{-5 - 5n + 4n^2 - n^3} + \frac{-5n - 2}{n + 2}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

17.



Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{n^3 + 9n^2 + 3}{2 - 2n + n^2 - n^3} + \frac{2n - 1}{n + 2}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

18.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{-6[x^2 + 3x]}{x^2 - 9}$$

19.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}(-x)}{\sqrt{x+1} - 1}$$

20.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow -18} \frac{x^2 + 27x + 162}{\arcsin(x + 18)}$$

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Математика

1.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} -9x, & \text{если } x \leq -2; \\ -9x - 6, & \text{если } -2 < x \leq 3; \\ 9x + 4, & \text{если } x > 3. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -6$ .

2.

Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} 4x, & \text{если } x \leq -10; \\ 3x - 8, & \text{если } -10 < x \leq -1; \\ 3x + 3, & \text{если } x > -1. \end{cases}$$

Вычислите значение функции в точке  $x_0 = -3$ .

3.

Для функции  $y = \log_{0,5} x$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;
3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;
4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во всей области определения;
3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;
4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

4.

Для функции  $y = \arcsin x$  определите следующее:

а) область определения:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ;
3.  $[0, +\infty)$ ; 4.  $[-1, 1]$ ;

б) область значений:

1.  $(-\infty, +\infty)$ ; 2.  $(0, +\infty)$ ; 3.  $[0, +\infty)$ ;
4.  $[-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2}]$ ; 5.  $(-\frac{\pi}{2}, +\frac{\pi}{2})$ ; 6.  $(0, \pi)$ ; 7.  $[0, \pi]$ ;

в) области монотонного убывания и возрастания:

1. монотонно возрастает во всей области определения;
2. монотонно убывает во всей области определения;
3. монотонно убывает на  $(-\infty, 0)$ ;
4. монотонно возрастает на  $(0, +\infty)$ ;

г) чётность функции:

1. чётная; 2. нечётная; 3. общего вида.

В ответ сначала введите номер выбранного варианта по пункту а), затем через точку с запятой по пункту б) и т.д.

Пример ввода ответа: 3;7;1;3

5.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{8n^2 + 5n - 10}{4n^3 + 3n^2 - 2n + 8} + 3 \cdot \sqrt{\frac{n+1}{n-3}}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

6.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-3n^3 + 6n^2 - 4n - 9}{-3 - 7n + n^2 - n^3} + \frac{-3n - 1}{n + 2}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

7.

Найдите предел последовательности

$$y_n = \frac{-4n^3 + 6n^2 - 3n - 5}{-4 - n + n^2 - n^3} + \frac{-4n - 1}{n + 2}$$

при  $n \rightarrow \infty$

Если предел не существует, введите слово нет. Если предел бесконечен, введите бск.

8.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{-6[x^2+3x]}{x^2-9}$$

9.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow -10} \frac{x^2+11x+10}{\arcsin(x+10)}$$

10.

Найдите

$$\lim_{x \rightarrow -7} \frac{-14[x^2+14x+49]}{x^2-49}$$

#### 14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

#### 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.

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.