

**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: 1с6сfa0a-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: **38.03.05 Бизнес-информатика**

Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

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

Курс: **2**

Семестр: **3, 4**

Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	20	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	4	часов
3	Всего контактной работы	12	12	24	часов
4	Самостоятельная работа	123	123	246	часов
5	Всего (без экзамена)	135	135	270	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	18	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	288	часов
				8.0	З.Е.

Контрольные работы: 3 семестр - 1; 4 семестр - 1

Экзамен: 3, 4 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 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

\_\_\_\_\_ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизации  
обработки информации (АОИ)

\_\_\_\_\_ А. А. Сидоров

## 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.6) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математический анализ, Линейная алгебра, Моделирование и анализ бизнес-процессов, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Математический анализ, Исследование операций и теория принятия решений, Преддипломная практика, Прикладная статистика, Теория игр.

## 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, 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 на основе информационной и библиографической культуры и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.
  - **владеть** методами решения задач дифференциального и интегрального исчислений, необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Контактная работа (всего)	24	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	20	10	10
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
Самостоятельная работа (всего)	246	123	123
Подготовка к контрольным работам	36	16	20
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	210	107	103
Всего (без экзамена)	270	135	135
Подготовка и сдача экзамена	18	9	9

Общая трудоемкость, ч	288	144	144
Зачетные Единицы	8.0		

## 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	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
<b>3 семестр</b>					
1 Неопределенный интеграл	3	2	36	39	ОК-7
2 Определённый интеграл	2		27	29	ОК-7
3 Кратные интегралы	3		30	33	ОК-7
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	2		30	32	ОК-7
Итого за семестр	10	2	123	135	
<b>4 семестр</b>					
5 Уравнения первого порядка	3	2	32	35	ОК-7
6 Уравнения высших порядков	3		31	34	ОК-7
7 Системы дифференциальных уравнений	2		31	33	ОК-7
8 Элементы теории устойчивости	1		15	16	ОК-7
9 Разностные уравнения	1		14	15	ОК-7
Итого за семестр	10	2	123	135	
Итого	20	4	246	270	

### 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
<b>3 семестр</b>			
1 Неопределенный интеграл	Определение и свойства неопределенного интеграла. Приемы нахождения неопределенных интегралов: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, простейших иррациональностей и выражений, содержащих тригонометрические функции	3	ОК-7
	Итого	3	

2 Определённый интеграл	Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Приближённое вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. Приложения определенного интеграла	2	ОК-7
	Итого	2	
3 Кратные интегралы	Определение и свойства кратных интегралов. Вычисление двойных и тройных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах: полярная, сферическая и цилиндрическая система координат. Приложения кратных интегралов	3	ОК-7
	Итого	3	
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	Понятие кривых и поверхностей в пространстве. Криволинейные и поверхностные интегралы первого и второго рода. Элементы теории поля	2	ОК-7
	Итого	2	
Итого за семестр		10	
4 семестр			
5 Уравнения первого порядка	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения и дифференциального уравнения в частных производных. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах	3	ОК-7
	Итого	3	
6 Уравнения высших порядков	Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений. Уравнения с правой частью специального вида	3	ОК-7
	Итого	3	
7 Системы дифференциальных уравнений	Понятие системы дифференциальных уравнений. Однородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных	2	ОК-7
	Итого	2	

8 Элементы теории устойчивости	Определение устойчивости по Ляпунову. Метод функций Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению	1	ОК-7
	Итого	1	
9 Разностные уравнения	Понятие разностного уравнения Разностные уравнения первого порядка Разностные уравнения второго порядка	1	ОК-7
	Итого	1	
Итого за семестр		10	
Итого		20	

### 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
Предшествующие дисциплины									
1 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Линейная алгебра				+		+	+		+
3 Моделирование и анализ бизнес-процессов	+								
4 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+						
Последующие дисциплины									
1 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Исследование операций и теория принятия решений	+	+							
3 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Прикладная статистика	+	+							+
5 Теория игр	+	+							

### 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	КСР	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
3 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
Итого		4	

## 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
3 семестр				
1 Неопределенный интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	32	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	36		
2 Определённый интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	23	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	27		
3 Кратные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		

	Итого	30		
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	26	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	30		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		123		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
4 семестр				
5 Уравнения первого порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	32		
6 Уравнения высших порядков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	27	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	31		
7 Системы дифференциальных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	27	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	31		
8 Элементы теории устойчивости	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	11	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		



	Итого	15		
9 Разностные уравнения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		123		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		264		

**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. 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: 05.09.2018).
2. 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: 05.09.2018).
3. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И.Магазинников, А. Л.Магазинников. — Томск : Эль Контент, 2013. — 116 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 05.09.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660>. — Загл. с экрана. Доступ из личного кабинета — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660> (дата обращения: 05.09.2018).

### **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: 05.09.2018).
2. Мещеряков П.С. Математический анализ [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, 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: 05.09.2018).

3. Ельцов А.А. Математика. Дифференциальные уравнения. Интегральное исчисление : электронный курс / А. А. Ельцов. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. Доступ из личного кабинета студента

4. Магазинников Л. И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: учебное методическое пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников. — Томск : Эль Контент, 2013. — 96 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 05.09.2018).

5. Магазинников Л.И.. Теория функции комплексного переменного : электронный курс / Л.И. Магазинников. – Томск ТУСУР, ФДО, 2018. 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. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

2. zbMATH – 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. [zbmath.org](http://zbmath.org)

3. ЭБС «Лань»: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) (доступ из личного кабинета студента по ссылке <http://lanbook.fdo.tusur.ru>).

## **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. Какие два множества называются равными.
  - a. которые включают в себя одни и те же элементы
  - b. которые имеют одинаковый радиус
  - c. которые состоят из одинакового числа элементов
  - d. которые являются подмножеством одного и того же множества

2. Первый замечательный предел равен
- Единице
  - Нулю
  - Экспоненте
  - Числу пи
3. Если предел функции слева и предел справа в точке конечны и не равны между собой, то эта точка является точкой:
- Неустраняемого разрыва первого рода
  - Разрыва второго рода
  - Устранимого разрыва первого рода
  - Устранимого разрыва второго рода
4. Две бесконечно малые функции называются эквивалентными на бесконечности, если на бесконечности равен единице предел их:
- Отношения
  - Разности
  - Суммы
  - Произведения
5. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 2x}$
- 2
  - 5
  - 2/5
  - 5/2
6. Найти область определения функции.  $y = \sqrt{1-x^2}$  ;
- [-1;1]
  - (-1;1)
  - [-1;1)
  - (-1;1]
7. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x - 2}{x^2 + 6x - 5}$
- 1/3
  - 3
  - 3
  - 2
8. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$
- e
  - 1
  - 0
  - 2.25
9. Вычислить производную сложной функции:  $f(x) := (e^{2x} + 5x)^2 - 5x$
10. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 3x^2 + 5x - 6}{x^3 + 3x^2 + 7x - 1}$

11. Неопределенный интеграл  $\int \frac{1}{\sqrt{5x-2}} dx$  равен

- a.  $(2/5) + (5x-2)^{1/2} + C$
- b.  $(2/5) * (5x-2)^{1/2} + C$
- c.  $(2/5) + (5x-2)^2 + C$
- d.  $(2/5) * (5x+2)^{1/2} + C$

12. Неопределенный интеграл это:

- a. Совокупность всех первообразных подынтегральной функции
- b. Совокупность всех производных подынтегральной функции
- c. Число, по модулю равное площади криволинейной трапеции ограниченной подынтегральной функцией
- d. Предел интегральных сумм

13. Интеграл по бесконечному интервалу от непрерывной функции либо по конечному интервалу от функции имеющей разрыв на этом интервале, называется:

- a. Несобственный
- b. Определенный
- c. Расходящийся
- d. Сходящийся

Установите соответствие между интегралом и его

названием  $\int \frac{\sqrt{\ln x + x^2}}{x} dx$

14.

- a. Двойной интеграл
- b. Поверхностный интеграл первого рода
- c. Поверхностный интеграл второго рода
- d. Неопределенный интеграл

15. Если в определенном интеграле поменять местами пределы интегрирования то

- a. ни чего не произойдет
- b. это недопустимая операция
- c. значение результата поменяет знак
- d. значение интеграла обратится в ноль

При вычислении несобственных интегралов получены результаты:

а)  $\int_{-\infty}^1 f_1(x) dx = \infty$

б)  $\int_0^{+\infty} f_2(x) dx = \infty$

в)  $\int_{-\infty}^{+\infty} f_3(x) dx = 5$

г)  $\int_{-\infty}^{+\infty} f_4(x) dx = 0$

16. Какие из данных интегралов сходятся?

- a. а) и г)
- b. в) и г)
- c. а) и б)
- d. б) и в)

Установите соответствие между интегралом и его названием:

$$\iint_D e^x \sin y \, dx dy, \quad D \text{ — плоская область}$$

17.

- a. Двойной интеграл
- b. Поверхностный интеграл первого рода
- c. Поверхностный интеграл второго рода
- d. Неопределенный интеграл

18. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:

- a. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
- b. При решении которого надо вычислять дифференциал
- c. Таких уравнений не существует
- d. Которое не содержит независимую переменную.

19. Порядок дифференциального уравнения - это:

- a. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.
- b. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.
- c. Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.
- d. Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.

20. Особое решение дифференциального уравнения:

- a. Не может быть получено из общего решения
- b. Может быть получено из общего решения фиксированием констант.
- c. Является суммой общего и частного решения.
- d. Находится как предел отношения частного решения к общему.

#### 14.1.2. Экзаменационные тесты

Приведены типовые задания из банка экзаменационных тестов по пройденным темам.

1. Предел числовой последовательности, это:

- a. Число
- b. Вектор
- c. Отрезок
- d. Нет правильного ответа

2. Если предел функции слева и предел справа в точке конечны и равны между собой, то эта точка является точкой:

- a. Неустраняемого разрыва первого рода
- b. Разрыва второго рода
- c. Устраняемого разрыва первого рода
- d. Устраняемого разрыва второго рода

3. Найдите  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin 2x}{x} \right)^{(1+x)}$

- a. e
- b. e<sup>2</sup>
- c. 2
- d. 0

4. Функция  $\cos(3/x)$  в точке  $x=0$  имеет разрыв:
- первого рода устранимый
  - первого рода неустранимый
  - второго рода
  - непрерывна в данной точке
5. Производная функции  $(\sin x)^x$  равна
- $((\sin x)^x) \cdot (\ln(\sin x) + x \cdot \operatorname{ctg} x)$
  - $((\sin x)^x) + (\ln(\sin x) + x \cdot \operatorname{ctg} x)$
  - $((\sin x)^x) \cdot (\ln(\sin x) + x \cdot \operatorname{tg} x)$
  - не существует
6. Найти область определения функции.  $y = \sqrt{x^2 - 4x + 3}$ ;
- $[1;3)$
  - $(1;3)$
  - $(-\infty, 1]$  и  $[3, +\infty)$
  - $(-\infty, 1)$  и  $[3, +\infty)$
7. Вычислить производную сложной функции:  $f(x) := \ln(\sin(3 \cdot x) + 5) - 8x$

8. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 6 \cdot x + 7}{x^2 - 8 \cdot x + 12}$

9. Предел  $\lim_{A \rightarrow +\infty} \int_a^A f(x) dx$  называется
- Замечательный предел
  - Несобственный интеграл
  - Определенный интеграл
  - Расходящийся интеграл

10. При каких значениях  $\alpha$ , интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^\alpha}$  расходится?

- $\alpha \leq 1$
  - $\alpha > 1$
  - $-5 < \alpha \leq 1$
  - $\alpha \leq e$
11. Любые две первообразные одной и той же функции
- Абсолютно одинаковы
  - Отличаются лишь на константу
  - Линейно не зависимы
  - Нет правильного ответа
12. Константу как множитель подынтегральной функции
- Можно вынести за знак интеграла
  - Можно вычеркнуть
  - Можно занести под дифференциал, но в квадрате
  - Перенести в показатель подынтегральной функции

13. Интеграл  $\int \sin 2x dx =$ , выберите неверный ответ

- a.  $-\cos^2 x + C.$
- b.  $-\cos x + C.$
- c.  $-\frac{1}{2} \cos 2x + C.$
- d.  $\sin^2 x + C;$

14. Вычислить интеграл  $\int x \cos x dx$

- a.  $x \sin x + \cos x + C$
- b.  $-\sin\left(\frac{1}{x}\right) + C.$
- c.  $\frac{1}{2} \sin 2x + C$
- d.  $x - 2 \ln|x + 2| + C.$

15. При вычислении интеграла  $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 20}$  знаменатель дроби можем преобразовать следующим образом

- a.  $(x + 2)^2 + 4^2.$
- b.  $4 - 9(x - 1)^2$
- c.  $(x^2 + 2x + 1) + 1$
- d.  $1 - (x + 1)^2$

16. Уравнение  $M(x, y) dx + N(x, y) dy = 0.$  будет уравнением в полных дифференциалах, если

- a. M и N равны между собой
- b. M и N отличаются лишь знаком

c.  $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}.$

d.  $\frac{\partial u}{\partial x} = M(x, y)$

17. Какие уравнения не относятся к уравнениям, допускающим понижение порядка

a.  $y^{(n)} = f(x)$



- b.  $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, \dots, y^{(n)}) = 0, k \geq 1$
- c.  $F(y, y', y'', \dots, y^{(n)}) = 0;$
- d.  $a_n(x)y^{(n)} + a_{n-1}(x)y^{(n-1)} + \dots + a_1(x)y' + a_0(x)y = b(x)$

18. Любая линейная комбинация решений уравнения  $L(y)=0$  есть

- a. Константа
- b. Решение этого уравнения.
- c. Новое уравнение
- d. Его коэффициенты

19. Для уравнения  $L(y)=0$  с постоянными коэффициентами, решения ищутся в виде

- a.  $y=e^x$
- b.  $y=e^{rx}$
- c.  $y=c*x$
- d.  $y=x^k$

20. Среди корней характеристического уравнения  $L(y)=0$  с постоянными коэффициентами не может быть

- a. Действительных кратности 1
- b. Действительных кратности  $>1$
- c. Комплексных кратности 1
- d. Комплексно сопряженных

#### 14.1.3. Темы контрольных работ

Математический анализ

1. Второй замечательный предел равен
  - a. Единице
  - b. Нулю
  - c. Экспоненте
  - d. Числу пи
2. Если предел функции слева или предел справа в точке бесконечен или не существует, то эта точка является точкой:
  - a. Неустранимого разрыва первого рода
  - b. Разрыва второго рода
  - c. Устранимого разрыва первого рода
  - d. Устранимого разрыва второго рода
3. Производная функции одной переменной в точке, есть предел при приращении аргумента стремящегося к нулю:
  - a. Частного приращения функции к приращению аргумента
  - b. Произведения приращения функции на приращение аргумента
  - c. Дифференциальных сумм
  - d. Не имеет ни какого отношения к пределам
4. Производная функции  $y=x^{1/3}$  в точке  $x=0$  равна
  - a. 0
  - b. 1

- c. бесконечности
- d. не существует

5. Найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$

- a. 5
- b. 1
- c. 1/5
- d. 0

6. Определенный интеграл  $\int_a^b f(x) dx \approx$

a.  $\frac{b-a}{n} \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

b.  $\sum_{i=0}^{n-1} f\left(\frac{x_i + x_{i+1}}{2}\right)$

c.  $f(x_{i+1}) \Delta x_i$

d. Нельзя вычислить не интегрируя, даже приближенно

7. Какая из формул не используется при вычислении дуги кривой

a.  $\int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{(x'_t(t))^2 + (y'_t(t))^2} dt$

b.  $\int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$

c.  $\int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{(r'_\varphi)^2 + (r)^2} d\varphi$

d. Нет правильного ответа

8. Уравнение  $M(x, y) dx + N(x, y) dy = 0$ , называется

- a. дифференциальным уравнением в частных производных
- b. дифференциальной форме
- c. скалярным дифференциальным уравнением
- d. алгебраическим уравнением

9. Уравнение  $y' = f(x, y)$ , называется однородным, если

a.  $f(tx, ty) = f(x, y)$

b.  $y' = f_1(x)f_2(y)$

c.  $y' = \varphi\left(\frac{y}{x}\right)$

d. f(x) однородная степени k>1

$$y' + a_0(x)y = b(x)y^n$$

10. Если в уравнении Бернулли  $n$  положить равным 1 то получим уравнение

- a. С разделяющимися переменными
- b. Линейное
- c. Однородное
- d. Квазилинейное

#### 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

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.