

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

Математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) / специализация: **Финансы и кредит**

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

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**

Курс: **2, 3**

Семестр: **4, 5**

Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	5 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	18	6	24	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	2	6	часов
3	Всего контактной работы	22	8	30	часов
4	Самостоятельная работа	185	55	240	часов
5	Всего (без экзамена)	207	63	270	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	18	часов
7	Общая трудоемкость	216	72	288	часов
				8.0	З.Е.

Контрольные работы: 4 семестр - 2; 5 семестр - 1

Экзамен: 4, 5 семестр

Томск 2018

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.01 Экономика, утвержденного 12.11.2015 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.  
экономики

\_\_\_\_\_ В. Ю. Цибульникова

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры экономики  
(экономики)

\_\_\_\_\_ Н. Б. Васильковская

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в математику, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Научно-исследовательская работа, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Статистика, Управление рисками, Экономический анализ, Математика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

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 8.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		4 семестр	5 семестр
Контактная работа (всего)	30	22	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	24	18	6
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	2
Самостоятельная работа (всего)	240	185	55
Подготовка к контрольным работам	22	8	14
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	218	177	41

Всего (без экзамена)	270	207	63
Подготовка и сдача экзамена	18	9	9
Общая трудоемкость, ч	288	216	72
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>4 семестр</b>					
1 Неопределенный интеграл	5	4	48	53	ОПК-2, ОПК-3
2 Определённый интеграл	4		46	50	ОПК-2, ОПК-3
3 Кратные интегралы	5		46	51	ОПК-2, ОПК-3
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	4		45	49	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	18	4	185	207	
<b>5 семестр</b>					
5 Уравнения первого порядка	2	2	14	16	ОПК-2, ОПК-3
6 Уравнения высших порядков	1		13	14	ОПК-2, ОПК-3
7 Системы дифференциальных уравнений	1		11	12	ОПК-2, ОПК-3
8 Элементы теории устойчивости	1		9	10	ОПК-2, ОПК-3
9 Разностные уравнения	1		8	9	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	6	2	55	63	
Итого	24	6	240	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>4 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	5	ОПК-2, ОПК-3

	тригонометрические функции		
	Итого	5	
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	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
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	5	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	5	
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	Понятие кривых и поверхностей в пространстве. Криволинейные и поверхностные интегралы первого и второго рода. Элементы теории поля	4	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
5 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	2	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	2	
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	1	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	1	
7 Системы дифференциальных уравнений	Понятие системы дифференциальных уравнений. Однородные системы дифференциальных уравнений с	1	ОПК-2, ОПК-3

	постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных		
	Итого	1	
8 Элементы теории устойчивости	Определение устойчивости по Ляпунову. Метод функций Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Устойчивость по первому приближению	1	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	1	
9 Разностные уравнения	Понятие разностного уравнения Разностные уравнения первого порядка Разностные уравнения второго порядка	1	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	1	
Итого за семестр		6	
Итого		24	

### 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 Введение в математику	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Статистика	+	+	+						
5 Управление рисками	+	+							
6 Экономический анализ	+	+			+				
7 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 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.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест
ОПК-3	+	+	+	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
4 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-2, ОПК-3
2	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2, ОПК-3
5 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-2, ОПК-3
Итого		6	

### 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
4 семестр				
1 Неопределенный интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	46	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	48		
2 Определённый интеграл	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	44	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен

	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	46		
3 Кратные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	44	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	46		
4 Криволинейные и поверхностные интегралы	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	43	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	45		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		185		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
5 семестр				
5 Уравнения первого порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	10	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	14		
6 Уравнения высших порядков	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	13		
7 Системы дифференциальных уравнений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен



	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	11		
8 Элементы теории устойчивости	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	7	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	9		
9 Разностные уравнения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	8		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа
Итого за семестр		55		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		258		

**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: 03.09.2018).
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: 03.09.2018).
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: 03.09.2018).

### **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: 03.09.2018).

2. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 736 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660> (дата обращения: 03.09.2018).

### **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: 03.09.2018).

2. Мещеряков П.С. Математический анализ [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 Экономика, 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: 03.09.2018).

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.. Математика. Дифференциальные исчисления : электронный курс / Л.И. Магазинников. — Томск ТУСУР, ФДО, 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. 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**

**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. 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.  $(2/5)*(5x+2)^{1/2}+C$
2. 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
3. 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  $\int \frac{\sqrt{\ln x + x^2}}{x} dx$

4.
  - a. Двойной интеграл
  - b. Поверхностный интеграл первого рода
  - c. Поверхностный интеграл второго рода
  - d. Неопределенный интеграл
5. 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:

$$\begin{array}{ll} \text{a)} \int_{-\infty}^1 f_1(x) dx = \infty & \text{б)} \int_0^{+\infty} f_2(x) dx = \infty \\ \text{в)} \int_{-\infty}^{+\infty} f_3(x) dx = 5 & \text{г)} \int_{-\infty}^{+\infty} f_4(x) dx = 0 \end{array}$$

6. 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:

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

- 7.
- a. Двойной интеграл
  - b. Поверхностный интеграл первого рода
  - c. Поверхностный интеграл второго рода
  - d. Неопределенный интеграл
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Среди приведенных уравнений укажите линейное неоднородное уравнение первого порядка
- a.  $2xy' + x^2 + y^2 = 0$
  - b.  $(1+y^2)dx + xydy = 0$
  - c.  $y' + y \sin x = \cos x$
  - d.  $y'''' + y'' - y = x$

---

Уравнение  $y \cdot \ln^3 y + y' \cdot \sqrt{x+1} = 0$  является

- 12.
- a. Уравнением с разделяющимися переменными
  - b. Однородным уравнением
  - c. Линейным уравнением
  - d. Уравнением Бернулли
13. Линейная комбинация решений однородного дифференциального уравнения, порядка выше первого, образующих фундаментальную систему решений:
- a. Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
  - b. Никогда не обращается в ноль.

- c. Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
- d. Построить такую линейную комбинацию невозможно.

Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка имеет вид

$$y'' + 4y' + 8y = 0.$$

14. Характеристическое уравнение...

- a. Имеет два вещественных корня
- b. Имеет два комплексно сопряженных корня
- c. Имеет один вещественный корень
- d. Не имеет корней

15. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения порядка выше первого представляет собой:

- a. Комбинацию произвольных частных решений
- b. Комбинацию частных решений образующих фундаментальную систему решений
- c. Комбинацию общего решения соответствующего однородного уравнения и частного решения исходного
- d. Комбинацию общих решений соответствующего однородного уравнения

16. В основе метода интегрирования по частям лежит формула

- a.  $d(U(x)V(x)) = U(x)dV(x) + V(x)dU(x)$
- b.  $d(U(x)V(x)) = U(x)dV(x) - V(x)dU(x)$
- c.  $d(U(x)+V(x)) = dV(x) + dU(x)$
- d.  $U(x)V(x) = U(x)dV(x) - V(x)d(Ux)$
- e.

17. Для каких подынтегральных функций не применяют метод интегрирования по частям

- a.  $x^n e^x$
- b.  $x^n \cos x$
- c.  $\arcsin^2 x$
- d.  $\sin^2 x \cos x$

18. Если в процессе вычисления интеграла получили слагаемое, полностью повторяющее исходный интеграл, то такой интеграл называют

- a. Циклический
- b. Не берущийся
- c. Несобственный
- d. Ациклический

19. Вычислить  $\int \frac{x}{x+2} dx$

- a.  $x - 2\ln|x+2| + C$
- b.  $x + 2\ln|x+2| + C$
- c.  $\ln|x+2| + C$
- d.  $(x+2)^2 + C$
- e.

$$\int_a^b f(x) dx = \Phi(b) = F(b) - F(a),$$

20. Формула называется формулой

- a. Ньютона – Лейбница
- b. Римана
- c. Правых прямоугольников
- d. Стокса

#### 14.1.2. Экзаменационные тесты

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

1. Уравнение  $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$ , где  $x$  – скаляр называется
  - a. дифференциальным уравнением в частных производных
  - b. обыкновенным дифференциальным уравнением
  - c. скалярным дифференциальным уравнением
  - d. алгебраическим уравнением
2. Решить дифференциальное уравнение означает
  - a. Найти его решение
  - b. Описать всю совокупность его решений
  - c. Проинтегрировать его
  - d. Разрешить относительно независимой переменной
3. Два уравнения  $F_1(x, y, y') = 0$  и  $F_2(x, y, y') = 0$  называются эквивалентными, если
  - a. решения одного из них являются решениями другого
  - b. они одного порядка
  - c. они интегрируются одними и теми же методами
  - d. отличаются лишь на константу
4. Уравнение  $y' = f(x, y)$ , называется
  - a. дифференциальным уравнением в частных производных
  - b. 1-го порядка, разрешенным относительно производной
  - c. скалярным дифференциальным уравнением
  - d. алгебраическим уравнением
5. Уравнение  $f_1(x) dx = f_2(y) dy$ , называется
  - a. С разделяющимися переменными
  - b. С разделенными переменными
  - c. линейным уравнением
  - d. алгебраическим уравнением
6. При разделении переменных
  - a. Можно получить дополнительные решения
  - b. Можно потерять решения
  - c. Ничего не надо дополнительно проверять
  - d. Увеличивается порядок уравнения
7. Решить уравнение  $xy dx + (x + 1)dy = 0$ .

- a.  $y = C(x + 1)e^{-x}$ ,
- b.  $y = C(x + 1)e^{-x}$ ,  $x=-1$
- c.  $y = -\ln(-e^x + C)$
- d.  $C \cdot \sqrt[5]{e^{5x} + 9}$ .

8. Уравнения вида  $y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + c_1}{a_2x + b_2y + c_2}\right)$  приводятся к

- a. Однородным уравнениям
- b. Линейным уравнениям
- c. Алгебраическим уравнениям
- d. Интегральным уравнениям

9. Уравнения вида  $a_1(x)y' + a_0(x)y = b(x)$  называются

- a. Однородными уравнениями
- b. Линейными уравнениями
- c. Алгебраическими уравнениями
- d. Интегральными уравнениями

10. Метод Лагранжа, решения линейных уравнений, так же называется

- a. Метод Бернулли
- b. Метод вариации произвольной постоянной
- c. Метод интерполирования
- d. Свертка

11. Вычислить интеграл  $\int_0^1 x^3 e^{x^2} dx$

- a. 1
- b. 2
- c.  $\frac{1}{2}$
- d. 0

12. Несобственный интеграл первого рода  $\int_a^\infty f(x) dx$  называется абсолютно сходящимся, если сходится интеграл

- a.  $\int_a^\infty |f(x)| dx$ .
- b.  $\left| \int_{A_1}^{A_2} f(x) dx \right|$
- c.  $\left| \int_{A_1}^{A_2} |f(x)| dx \right|$



$$d. \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$$

13. Если  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{g(x)} = K \neq 0, \infty$ , то интегралы  $\int_a^{\infty} f(x) dx$  и  $\int_a^{\infty} g(x) dx$ .

- a. Несовместны
- b. Либо оба абсолютно сходятся, либо оба абсолютно расходятся
- c. Абсолютно сходятся
- d. Абсолютно расходятся

14. Длина дуги кривой вычисляется по формуле

$$a. \int_a^b \sqrt{(x'_t(t))^2 + (y'_t(t))^2} dt.$$

$$b. 2\pi \int_a^b xf(x) dx$$

$$c. \int_c^d (\varphi_2(y) - \varphi_1(y))$$

- d. Нет правильного ответа

$$\iint_D f(x, y) dx dy$$

15. Интеграл называют

- a. Поверхностный
- b. Определенный
- c. Двойной
- d. Криволинейный

16. Двойной интеграл вычисляется путем

- a. Сведения его к повторному
- b. Сведения к сумме определенных интегралов
- c. Сведения к произведению определенных интегралов
- d. Вычисления предела интегральных сумм

17. Пусть область D задана неравенствами  $y \geq x^2, y \leq \sqrt{x}$  тогда

$$\iint_D f(x, y) dx dy =$$

$$a. \int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{x}} f(x, y) dy$$

$$\int_0^1 dy \int_{y^2}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx.$$

b.

$$\int_1^2 dx \int_0^{2-x} f(x, y) dx.$$

c.

$$\int_0^1 dy \int_{y^2}^{2-y} f(x, y) dx$$

d.

$$\begin{cases} x = \rho \cos \varphi \sin \theta, \\ y = \rho \sin \varphi \sin \theta, \\ z = \rho \cos \theta. \end{cases}$$

18. Система координат, заданная \_\_\_\_\_, называется

- Полярная
- Сферическая
- Цилиндрическая
- Декартова

19. Если нельзя перейти по поверхности непрерывным образом из точки в ту же точку, но с противоположным направлением нормали, то такая поверхность называется

- Односторонняя
- Двусторонняя
- Аномальная
- Непрерывная

20. Величина криволинейного (поверхностного) интеграла первого рода при изменении ориентации кривой (поверхности)

- Не изменится
- Поменяет знак
- Увеличится или уменьшится, в зависимости как меняли ориентацию (с + на – или с – на +)
- Изменится кратно модулю вектора нормали.

21.

#### 14.1.3. Темы контрольных работ

Интегральное исчисление

Найти неопределенные интегралы

Вычислить определенный интеграл

Поменять порядок интегрирования в двойном интеграле

Математический анализ

$$\lim_{\delta \rightarrow 0} \int_a^{b-\delta} f(x) dx$$

- Если предел \_\_\_\_\_ от неограниченной в точке  $b$  функции не существует или равен бесконечности, то несобственный интеграл называю  
  - Сходящийся

- b. Расходящийся
- c. Не берущийся
- d. Комплексный

2.  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}} =$

a.  $\frac{1}{4} \arcsin(x^4) + C.$

b.  $\arcsin\left(\frac{x}{2}\right) + C.$

c.  $-\arcsin\left(\frac{\cos x}{2}\right) + C.$

d.  $\frac{1}{4} \operatorname{arctg}(x^4) + C.$

3.  $\int \frac{x^2}{x^2+4} dx =$

a.  $x - 2 \operatorname{arctg} \frac{x}{2} + C.$

b.  $x + 2 \ln(x^2 + 4) + C.$

c.  $-2 \ln|x + 2| + C.$

d.  $\frac{1}{4} \sin 2x + C.$

4. 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

5. Какая из формул не используется при вычислении дуги кривой

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

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

b.

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

c.

d. Нет правильного ответа

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

- дифференциальным уравнением в частных производных
- дифференциальной форме
- скалярным дифференциальным уравнением
- алгебраическим уравнением

7. 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  $k > 1$

8. Если в уравнении Бернулли  $y' + a_0(x)y = b(x)y^n$   $n$  положить равным 1 то получим уравнение

- С разделяющимися переменными
- Линейное
- Однородное
- Квазилинейное

9. Уравнение  $M(x, y) dx + N(x, y) dy = 0$  иногда может быть приведено к уравнению в полных дифференциалах путем

- Добавления переменных интегрирования
- Введения интегрирующего множителя
- Добавления константы
- Повышением порядка уравнения

10. Любой базис пространства решений линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка называется

- фундаментальной системой решений этого уравнения
- решением этого уравнения
- основой этого уравнения
- системой линейных алгебраических уравнений

#### 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.