

**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: **09.03.04 Программная инженерия**

Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**

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

Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**

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

Курс: **1, 2**

Семестр: **2, 3, 4**

Учебный план набора 2018 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	14	14	18	46	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	2	6	часов
3	Всего контактной работы	16	16	20	52	часов
4	Самостоятельная работа	155	155	187	497	часов
5	Всего (без экзамена)	171	171	207	549	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	9	27	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	216	576	часов
					16.0	З.Е.

Контрольные работы: 2 семестр - 1; 3 семестр - 1; 4 семестр - 1

Экзамен: 2, 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) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 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.  
АОИ

\_\_\_\_\_ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры технологий  
электронного обучения (ТЭО)

\_\_\_\_\_ Ю. В. Морозова

Доцент кафедры автоматизации  
обработки информации (АОИ)

\_\_\_\_\_ Н. Ю. Салмина

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом

основных требований информационной безопасности.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.
- Овладение методами исследования и решения математических задач.
- Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная математика, Геоинформационные системы, Исследование операций и теория принятия решений, Компьютерная графика, Менеджмент, Научно-исследовательская работа, Организация баз данных, Системный анализ, Системы искусственного интеллекта, Теория вероятностей и математическая статистика, Экономика, Математика.

## 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 методы линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных и разностных уравнений, используемых при изучении специальных дисциплин и при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности.

- **уметь** применять математические методы и вычислительные алгоритмы при решении профессиональных задач на основе информационной и библиографической культуры с учетом информационной безопасности и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности.

- **владеть** методами анализа и алгоритмизации математических задач, используемых при решении профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности и необходимых в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры		
		2 семестр	3 семестр	4 семестр
Контактная работа (всего)	52	16	16	20
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	46	14	14	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	2	2

Самостоятельная работа (всего)	497	155	155	187
Подготовка к контрольным работам	48	12	20	16
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	449	143	135	171
Всего (без экзамена)	549	171	171	207
Подготовка и сдача экзамена	27	9	9	9
Общая трудоемкость, ч	576	180	180	216
Зачетные Единицы	16.0			

## 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>2 семестр</b>					
1 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	4	2	32	36	ОК-7
2 Элементы линейной алгебры	6		64	70	ОК-7
3 Элементы аналитической геометрии	4		59	63	ОК-7
Итого за семестр	14	2	155	171	
<b>3 семестр</b>					
4 Введение в математический анализ.	2	2	34	36	ОК-7
5 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных.	2		32	34	ОК-7
6 Приложения дифференциального исчисления	2		20	22	ОК-7
7 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных	4		39	43	ОК-7
8 Криволинейные, поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	4		30	34	ОК-7
Итого за семестр	14	2	155	171	
<b>4 семестр</b>					
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	6	2	52	58	ОК-7
10 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.	4		48	52	ОК-7
11 Системы дифференциальных уравнений.	4		50	54	ОК-7
12 Разностные уравнения	4		37	41	ОК-7

Итого за семестр	18	2	187	207	
Итого	46	6	497	549	

## 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)	Трудоёмкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Понятие комплексного числа и его изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Операции над комплексными числами. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.	4	ОК-7
	Итого	4	
2 Элементы линейной алгебры	Понятие числовой матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Понятие определителя порядка $n$ . Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис, координаты, размерность линейных пространств. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия. Различные формы записи системы линейных уравнений (полная, векторная, матричная). Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Функции, отображения. Линейный оператор и его матрица. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.	6	ОК-7
	Итого	6	
3 Элементы аналитической геометрии	Основные задачи аналитической геометрии. Понятия уравнений кривой и поверхности. Декартова система координат. Криволинейные системы координат (полярная, цилиндрическая и сферическая). Кривые и поверхности второго порядка.	4	ОК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
3 семестр			
4 Введение в	Множества и операции над ними.	2	ОК-7

математический анализ.	Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва действительной функции действительного аргумента. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.		
	Итого	2	
5 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных.	Дифференцируемые отображения. Некоторые свойства производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Геометрический и механический смысл производной. Производная по направлению. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков.	2	ОК-7
	Итого	2	
6 Приложения дифференциального исчисления	Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Монотонные функции. Экстремумы. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Постановки задач линейного, нелинейного, квадратичного, выпуклого программирования.	2	ОК-7
	Итого	2	
7 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные системы координат.	4	ОК-7
	Итого	4	
8 Криволинейные, поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Элементы теории поля.	4	ОК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
4 семестр			
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения,	6	ОК-7

	уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.		
	Итого	6	
10 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.	Уравнения n-го порядка. Классы уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения n-го порядка. Структура общего решения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнения с постоянными коэффициентами.	4	ОК-7
	Итого	4	
11 Системы дифференциальных уравнений.	Системы дифференциальных уравнений. Переход уравнения n-го порядка к системе n уравнений первого порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Устойчивость по Ляпунову.	4	ОК-7
	Итого	4	
12 Разностные уравнения	Разностные уравнения первого порядка. Разностные уравнения второго порядка. Разностная аппроксимация дифференциальных уравнений.	4	ОК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		46	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Предшествующие дисциплины												
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины												
1 Вычислительная математика		+	+		+				+			
2 Геоинформационные системы		+	+		+							
3 Исследование операций и теория принятия решений		+	+		+							
4 Компьютерная графика		+	+									
5 Менеджмент		+		+	+							
6 Научно-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

исследовательская работа													
7 Организация баз данных		+											
8 Системный анализ		+			+	+			+				
9 Системы искусственного интеллекта		+		+	+			+	+				
10 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+		+	+			+					
11 Экономика	+	+	+	+	+				+				
12 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.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, 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
2 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
3 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОК-7
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
2 семестр				
1 Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	32		
2 Элементы линейной алгебры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	60	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	64		
3 Элементы аналитической геометрии	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	55	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	59		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		155		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
3 семестр				
4 Введение в математический анализ.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	30	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	34		
5 Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен

	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	32		
6 Приложения дифференциального исчисления	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	20		
7 Интегральное исчисление функций одной и многих переменных	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	35	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	39		
8 Криволинейные, поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	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		155		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
4 семестр				
9 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	48	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	52		
10 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	44	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	48		
11 Системы дифференциальных	Самостоятельное изучение тем (вопросов)	46	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен

уравнений.	теоретической части курса			
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	50		
12 Разностные уравнения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	33	ОК-7	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	37		
	Выполнение контрольной работы	2	ОК-7	Контрольная работа
Итого за семестр		187		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		524		

**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. 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: 02.08.2018).
2. 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: 02.08.2018).
3. 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: 02.08.2018).
4. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова. — Томск Эль Контент, 2012. — 180 с. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 02.08.2018).

### **12.2. Дополнительная литература**

1. Авилова, Л.В. Практикум и индивидуальные задания по векторной алгебре и аналитической геометрии (типовые расчеты) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Авилова, В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/37330>. — Загл. с экрана. Доступ из личного кабинета В другом месте, - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37330> (дата обращения: 02.08.2018).
2. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: 2018-07-12 / Г.Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2018. — 492 с. — Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/107905>. — Загл. с экрана. Доступ из

личного кабинета В другом месте, - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107905> (дата обращения: 02.08.2018).

3. 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 В другом месте, - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2660> (дата обращения: 02.08.2018).

4. Бибииков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Н. Бибииков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/1542>. — Загл. с экрана. Доступ из личного кабинета В другом месте, - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1542> (дата обращения: 02.08.2018).

### **12.3. Учебно-методические пособия**

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

1. Магазинников Л.И.. Математика. Дифференциальные исчисления : электронный курс / Л.И. Магазинников. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. Доступ из личного кабинета студента.

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

3. Магазинникова А.Л. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. : электронный курс / А. Л. Магазинникова. – Томск ТУСУР, ФДО, 2013. Доступ из личного кабинета студента.

4. Мещеряков П.С. Математика [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения технических направлений подготовки, 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: 02.08.2018).

5. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинникова. — Томск Эль Контент, 2012. — 86 с. Доступ из личного кабинета студента - Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (дата обращения: 02.08.2018).

6. 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: 02.08.2018).

7. 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: 02.08.2018).

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

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

##### **Для лиц с нарушениями зрения:**

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

##### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

##### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам:

2. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.

3. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

4. 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.

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

6. [zbmath.org](http://zbmath.org)

#### **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)
- Maxima (с возможностью удаленного доступа)
- 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 видеувеличителей 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.

Даны матрицы  $A$  размера  $(5 \times 2)$  и  $B$  размера  $(n \times 1)$ .

При каких значениях  $n$  существует матрица  $C = A \cdot B$ ?

5

3

2

1

2.

Обратной для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$  является матрица

$$B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} -5 & -2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$F = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

3.

Систему уравнений  $\begin{cases} (k+1)x + (k-2)y = 7, \\ (k+5)x + (k+3)y = 3 \end{cases}$  можно

решить по формулам Крамера, если  $k$  не равно

- 13
- 7
- 7
- 13

4.

Угол между прямыми

$$y = x + 1 \text{ и } y = 2$$

равен...

- 0
- $\pi/4$
- $\pi/2$
- $\pi$

5.

Укажите пределы в которых присутствует неопределенность 0/0

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x + 1}{x^3}$$

---

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{e^x - e^4}{x^2 - 16}$$

---

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3}{3x - 2}$$

---

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 2}{x^2 + 4}$$

6.

Второй замечательный предел равен

- a. Единице
- b. Нулю
- c. Экспоненте
- d. Числу пи

7.

Если предел функции слева и предел справа в точке конечны и не равны между собой, то

эта точка является точкой:

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

8.

Предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^4 + 4n^3 - n}{2n^4 - 5n^2 + n - 9}$  равен

-3/2

0

3/2

$\infty$

9.

Укажите функцию, бесконечно большую при  $x \rightarrow 0$

$$f(x) = e^{3x}$$

$$f(x) = \frac{1}{2x^2 + x}$$

$$f(x) = 3x^2 + 2x$$

$$f(x) = \sin x$$

10.

Дифференциал функции одного аргумента, это:

- a. Главная часть приращения функции
- b. Главная часть приращения аргумента
- c. Полное приращение функции
- d. Производная функции

11.

Что произойдет если при вычислении второй смешанной производной от функции двух аргументов поменять порядок дифференцирования по переменным?

- результат меняет знак
- ни чего не произойдет
- производная обратится в 0
- это недопустимая операция

12.

Производная второго порядка от функции  $\ln(1-x)$  равна

$$-1/(1-x)^2$$

$$1/(1-x)^2$$

$$-1/(1-x)$$

$$1/(1-x)$$

13.

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

$(2/5)+(5x-2)^{1/2}+C$

$(2/5)*(5x-2)^{1/2}+C$

$(2/5)+(5x-2)^2+C$

$(2/5)*(5x+2)^{1/2}+C$

14.

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

15.

Если в определенном интеграле поменять местами пределы интегрирования то ни чего не произойдет

это недопустимая операция

значение результата поменяет знак

значение интеграла обратится в ноль

16.

**Установите соответствие между интегралом и его названием:**

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

Двойной интеграл

Поверхностный интеграл первого рода

Поверхностный интеграл второго рода

Неопределенный интеграл

17.

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.

18.

Среди приведенных уравнений кажите линейное неоднородное уравнение первого порядка

---

$$2xy' + x^2 + y^2 = 0$$

---

$$(1 + y^2)dx + xydy = 0$$

---

$$y' + y \cos x = \sin x$$

---

$$y''' - y'' + y = x$$

19.

Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка имеет вид

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

Характеристическое уравнение...

- Имеет два вещественных корня
- Имеет два комплексно сопряженных корня
- Имеет один вещественный корень
- Не имеет корней

20.

Частное решение уравнения  $y''' + 2y'' = x^2 + 3x$  имеет вид

$$y_{\text{чн}} = ax^2 + bx + c$$

$$y_{\text{чн}} = (ax^2 + bx)x$$

$$y_{\text{чн}} = (ax^2 + bx + c)x$$

$$y_{\text{чн}} = (ax^2 + bx + c)x^2$$

#### 14.1.2. Экзаменационные тесты

1.

Дана система

$$\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$

Можно ли неизвестное  $x_2$  найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ **нет**. Если да, то ответом выберите соответствующее значение  $x_2$ .

-1

2

3

Нет

2.

Определитель  $\begin{vmatrix} a-3 & a+4 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$  равен 1, если  $a$  равно

-8

1

3

8

3.

Зная, что векторы  $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$  и  $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$  ортогональны, найдите значение параметра  $\alpha$ .

- 1
- 0
- 1
- 2

4.

Какой геометрический образ определяет уравнение

$$(x - 2)^2 + (y + 1)^2 + z^2 = 4$$

в пространстве?

- Плоскость
- Сферическая поверхность
- Цилиндрическая поверхность
- Коническая поверхность

5.

Предел числовой последовательности, это:

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

6.

Первый замечательный предел равен

- a. Единице
- b. Нулю
- c. Экспоненте
- d. Числу пи

7.

Вычислить предел при  $x \rightarrow 0$  выражения  $(\sin 5x)/(\sin 2x)$

- 2
- 5
- 2/5
- 5/2

8.

Найти предел при  $x \rightarrow 0$  выражения  $(\sin 2x / x)^{1+x}$

- e
- e<sup>2</sup>
- 2
- 0

9.

Две бесконечно малые функции называются эквивалентными, если на бесконечности равен единице предел их:

- a. Отношения
- b. Разности
- c. Суммы
- d. Произведения

10.

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

11.

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

12.

Точка максимума функции  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{16}{x}$  равна

-2,2

-2

2

Функция не имеет максимума

13.

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

14.

Установите соответствие между интегралом и его

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

Двойной интеграл

Поверхностный интеграл первого рода

Поверхностный интеграл второго рода

Неопределенный интеграл

15.

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

Какие из данных интегралов сходятся?

- а) и г)
- в) и г)
- а) и б)
- б) и в)

16.

Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка — это уравнение:

- а. Которое связывает воедино независимую переменную, неизвестную функцию и ее производную.
- б. При решении которого надо вычислять дифференциал
- с. Таких уравнений не существует
- д. Которое не содержит независимую переменную.

17.

Порядок дифференциального уравнения — это:

- а. Наивысший порядок производной неизвестной функции, входящей в это уравнение.
- б. Наивысшая степень неизвестной функции, входящей в это уравнение.
- с. Сумма порядков производных неизвестной функции в уравнении.
- д. Наивысшая степень независимого аргумента в уравнении.

18.

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

- а. Уравнением с разделяющимися переменными
- б. Однородным уравнением
- с. Линейным уравнением
- д. Уравнением Бернулли

19.

Линейная комбинация решений однородного дифференциального уравнения, порядка выше первого, образующих фундаментальную систему решений:

- а. Обращается в ноль только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
- б. Никогда не обращается в ноль.
- с. Обращается в ноль не только когда все коэффициенты комбинации равны нулю
- д. Построить такую линейную комбинацию невозможно.

20.

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

- а. Комбинацию произвольных частных решений
- б. Комбинацию частных решений образующих фундаментальную систему решений
- с. Комбинацию общего решения соответствующего неоднородного уравнения и частного решения исходного
- д. Комбинацию общих решений соответствующего неоднородного уравнения

### 14.1.3. Темы контрольных работ

Математика:

1. Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $M_1(-1, 2)$  и  $M_2(-3, -2)$ .
2. Дано, что прямая, пересекающая ось аппликата в точке  $(0, 0, z_0)$ ,  $z_0 > 0$ , параллельна плоскости  $2x + 3y + 6z + 7 = 0$ , отстоит от неё на расстоянии 7 и перпендикулярна оси ординат. Найдите абсциссу точки пересечения этой прямой с координатной плоскостью  $z = 0$ .

Дифференциальное исчисление:

3. Дана функция . Найдите её наибольшее и наименьшее значения на отрезке.

4. Проведите полное исследование функции и начертите её график.

Интегральное исчисление:

5. Найти неопределённые интегралы

6. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость

Линейная алгебра и аналитическая геометрия:

7. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & 6 & 4 \\ 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

-1

0

1

3

Введение в анализ:

8. вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} y(x)$  для  $y(x) := \frac{\sin(x)}{2-x}$

$-\infty$

-1

0

1

Дифференциальные уравнения:

9. Решить задачу Коши  $(x+5)dy - (y+1)dx = 0$   $y(0) = 9$

$y=2x+9$

$y=2x-9$

$y=5x-1$

$y=x+9$

10. Решить уравнение  $y'' - 4y' + 3y = 0$

$y=c_1 * e^x + c_2 * e^{3x}$

$y=c_1 * e^x + c_2 * e^{-3x}$

$y=c_1 * e^{-x} + c_2 * e^{3x}$

$y=c_1 * e^{-x} + c_2 * e^{-3x}$

#### 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.