

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 (математический анализ)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **10.03.01 Информационная безопасность**

Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность автоматизированных систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	54	54	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Зачет: 2 семестр

Томск 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «__» _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчик:

Доцент каф. КИБЭВС

_____ Д. В. Кручинин

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС

_____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ

_____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС

_____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент каф. КИБЭВС

_____ А. А. Конев

Доцент каф. КИБЭВС

_____ К. С. Сарин

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов фундаментальных знаний в области математического анализа и выработка практических навыков по применению математических методов, необходимых студентам для решения прикладных задач и изучения ряда естественнонаучных и профессиональных дисциплин.

1.2. Задачи дисциплины

- Сформировать у студента представление о роли и месте математики в современном мире;
- Сформировать достаточно высокий уровень математической культуры для восприятия технологий обеспечения информационной безопасности объектов различного уровня.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика (математический анализ)» (Б1.Б.14) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Действительные функции и пределы.

Последующими дисциплинами являются: Методы оптимизации, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Теория вероятностей и математическая статистика, Теория игр и исследование операций, Теория функциональных рядов, Физика, Численные методы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** - основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных.

- **уметь** - применять методы математического анализа, для оптимизации решения профессиональных задач; - строить и изучать математические модели конкретных явлений и процессов для решения расчетных и исследовательских задач; - определять возможности применения теоретических положений и методов математических дисциплин для постановки и решения конкретных прикладных задач; - решать основные задачи на интегральное исчисление; - пользоваться расчетными формулами и таблицами.

- **владеть** навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; - навыками использования стандартных методов и моделей математического анализа и их применения к решению прикладных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	54	54
Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	6	6

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	часов (без экзамен)	Формир уемые компете нции
2 семестр					
1 Интегральное исчисление и его приложения	10	34	23	67	ОПК-2
2 Кратные интегралы	4	8	6	18	ОПК-2
3 Криволинейные интегралы	4	12	7	23	ОПК-2
Итого за семестр	18	54	36	108	
Итого	18	54	36	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	се	МК	ос	м	ые	ко
2 семестр							
1 Интегральное исчисление и его приложения	Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.	10					ОПК-2
	Итого	10					
2 Кратные интегралы	Кратные интегралы. Вычисление двойных, тройных интегралов.	4					ОПК-2
	Итого	4					
3 Криволинейные интегралы	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго родов.	4					ОПК-2
	Итого	4					
Итого за семестр		18					

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Действительные функции и пределы	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Методы оптимизации	+	+	+
2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	+	+	+
3 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	
4 Теория игр и исследование операций	+	+	
5 Теория функциональных рядов	+		
6 Физика	+		
7 Численные методы	+		

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
2 семестр			
IT-методы	6	6	12
Мозговой штурм	4	4	8
Итого за семестр:	10	10	20
Итого	10	10	20

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Интегральное исчисление и его приложения	Неопределенный интеграл	22	ОПК-2
	Определенный интеграл	12	
	Итого	34	
2 Кратные интегралы	Кратные интегралы	8	ОПК-2
	Итого	8	
3 Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы первого рода	6	ОПК-2
	Криволинейные интегралы второго рода	6	
	Итого	12	
Итого за семестр		54	

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 Интегральное исчисление и его приложения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	23		
2 Кратные интегралы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	6		
3 Криволинейные интегралы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	5	ОПК-2	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		

	Итого	7		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Домашнее задание	4	4	4	12
Зачет			35	35
Контрольная работа		12	12	24
Опрос на занятиях	8	8	8	24
Тест			5	5
Итого максимум за период	12	24	64	100
Нарастающим итогом	12	36	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)

2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)
--------------------------------------	----------------	-------------------------

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: Мультимедийное учебное пособие / Томиленко В. А. - 2015. 1543 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5544> (дата обращения: 28.06.2018).
2. Интегральное исчисление: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6063> (дата обращения: 28.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 448 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65055> (дата обращения: 28.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/39> (дата обращения: 28.06.2018).
2. Математика: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / Приходовский М. А. - 2017. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6691> (дата обращения: 28.06.2018).

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. edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. sdo.tusur.ru – система управления обучением ТУСУР;
3. Электронная библиотечная система учебной и научной литературы ibooks.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 для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие

тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов 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

Вычислить длину кривой частоты отказов устройства $y = 2e^{-x}$ на участке $x \in [0, 1]$.

Выберите один ответ:

- а. $2(e - 1)$
- б. $2\sqrt{2}(\frac{1}{e} - 1)$
- в. $2(1 - \frac{1}{e})$
- г. $2\sqrt{2}(1 - \frac{1}{e})$

Плотность распределения времени безотказной работы системы имеет вид $f(t) = 2e^{-2t}$, $t \geq 0$. Найдите среднее время безотказной работы системы, то есть вычислите $\int_0^{\infty} tf(t)dt$.

Выберите один ответ:

- а. 0
- б. 1/2
- в. 1/4
- г. ∞

Написать уравнения всех асимптот графика функции принятия решений: $y = 4 + \frac{x-2}{x^2-4}$.

Выберите один ответ:

- а. $x = -2, x = 2, y = 4$
- б. $x = 2, y = 4$
- в. $x = -2, y = 4$
- г. нет асимптот

Найти промежутки вогнутости функции отказов $y = x^3$.

Выберите один ответ:

- а. $(-\infty, 0)$
- б. $[0, \infty)$
- в. $(0, \infty)$
- г. $(-\infty, \infty)$

Найти площадь фигуры, ограниченной плотностью распределения отказов $y = xe^{-x^2}$ на промежутке $[1, 2]$.

Выберите один ответ:

- a. $\frac{1-e^3}{e^4}$
- b. $\frac{e^3-1}{e^4}$
- c. $\frac{e^3-1}{2e^4}$
- d. 0

Найдите уравнения всех асимптот графика функции управления: $y = \frac{x+2}{(x+1)^2}$

Выберите один ответ:

- a. $x = -1$
- b. $x = -1, y = 1$
- c. $y = 0$
- d. $x = -1, y = 0$

Найдите среднее время безотказной работы системы, если вероятность безотказной работы системы имеет вид $P(t) = te^{-t^2}$, то есть вычислить несобственный интеграл $\int_0^{\infty} P(t)dt$.

Выберите один ответ:

- a. 0
- b. 1
- c. ∞
- d. 1/2

Пусть функция $Z = 4 \cdot t^2$ описывает изменения производительности некоторого производства с течением времени. Найти объём продукции Q , произведенный за промежуток $[0;2]$.

Выберите один ответ:

- a. 32
- b. $\frac{32}{3}$
- c. 36
- d. 16

Найти объём произведенной продукции за время $t = 6$ часов, если производительность труда задана функцией $f(t) = t^2 + 10 \cdot t$ ед/час.

Выберите один ответ:

- a. 96
- b. 252
- c. 16
- d. 32

Найти дневную выработку Q за рабочий день продолжительностью 8 часов, если производительность труда в течение дня изменяется по формуле $f(t) = t^2 - 3 \cdot t + 10$.

Выберите один ответ:

- a. $\frac{464}{3}$
- b. 50
- c. $\frac{232}{3}$
- d. 15

Найти несобственный интеграл:

$$\int_1^{\infty} \frac{1}{x^3}$$

Выберите один ответ:

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

Вычислить площадь участка, границы которого определяются пересечением функций $y = 9 - x^2$ и $y = 0$.

Выберите один ответ:

- a. 32
- b. 36
- c. 18
- d. 9

По какой формуле вычисляется определенный интеграл

Выберите один ответ:

- a. Формула Ньютона-Лейбница
- b. Формула приведения
- c. Формула Пифагора
- d. Формула Коши

По какой формуле можно вычислить длину проводки, проложенной под землей по формуле $f(x)$.

Выберите один ответ:

- a. $L = \int_a^b \sqrt{1 - (f'(x))^2} dx$
- b. $L = F(a) - F(b)$
- c. $L = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$
- d. $L = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2}$

Найдите с помощью интеграла площадь охраняемого участка, ограниченного следующими проектируемыми линиями: осью абсцисс, прямыми $x = 5$, $x = 7$ и линией $5 \cdot e^x + 2$.

Выберите один ответ:

- a. 1
- b. 0
- c. $5 \cdot e^7$
- d. $4 - 5 \cdot e^5 + 5 \cdot e^7$

Как называется фигура, ограниченная линией $\rho = 3 \cdot \sin(2 \cdot \phi)$

Выберите один ответ:

- a. 2-лепестковая роза
- b. гиперболо
- c. 5-лепестковая роза
- d. аркайда

Вычислите среднее значение квадратичной функции $y = 4 \cdot x^2 + 3$ на отрезке $[-2,5]$.

Выберите один ответ:

- a. 1/2
- b. 85/3
- c. 0
- d. 1

Материальная точка движется со скоростью $v = t + 7$. Найти путь, пройденный точкой за первые 19 с.

Выберите один ответ:

- a. 1
- b. 157
- c. 314
- d. 14

Вычислите работу, которую необходимо затратить для того, чтобы выкачать водянистую жидкость, наполняющую цилиндрический резервуар высотой $H=2$ м, имеющий в основании круг радиуса $R=1$ м. Ускорение свободного падения принять за 10 м/с², плотность водянистой жидкости - за 1008 кг/м³.

Выберите один ответ:

- a. $20160 \cdot \pi$
- b. 20160
- c. π
- d. $160 \cdot \pi$

Вычислить объем тела, ограниченного эллипсоидом:

$$z^2 + \frac{y^2}{16} + x^2 = 1$$

Выберите один ответ:

- a. 40
- b. 16
- c. $\frac{16}{3}$
- d. $\frac{16 \cdot \pi}{3}$

14.1.2. Темы домашних заданий

Домашние задания выдаются по всем разделам дисциплины:

- Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.
- Кратные интегралы. Вычисление двойных, тройных интегралов.
- Криволинейные интегралы первого и второго родов.

14.1.3. Зачёт

- Определение первообразной и ее свойства. Неопределенный интеграл. Геометрическая интерпретация.
- Свойства неопределенного интеграла с доказательством. Таблица интегралов.
- Независимость неопределенного интеграла от выбора аргумента. Пример на использование данного свойства.
- Непосредственное интегрирование и метод замены переменной.
- Формула интегрирования по частям. Использование этой формулы на практике.
- Интегрирование рациональных дробей.
- Интегрирование иррациональных функций.
- Интегрирование тригонометрических функций.
- Понятие определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла.
- Свойства определенного интеграла с доказательством.
- Связь между понятиями определенного и неопределенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
- Геометрический смысл определенного интеграла. Методы вычисления определенных интегралов.
- Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.
- Вычисление длины дуги явно заданной кривой.
- Вычисление длины дуги кривой, заданной параметрически и в полярной системе координат.
- Несобственный интеграл первого рода. Признаки сравнения для несобственных интегралов первого рода.
- Несобственный интеграл второго рода. Признаки сравнения для несобственных интегралов второго рода.
- Определение двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла.
- Физический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.
- Вычисление двойных интегралов.
- Замена переменных в двойном интеграле в общем случае. Переход в полярную систему координат.
- Тройной интеграл. Определение и физический смысл.
- Свойства тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов. .
- Замена переменных в тройном интеграле. Переход в цилиндрическую систему координат.
- Сферическая система координат. Приложения кратных интегралов.
- Криволинейный интеграл первого рода.
- Криволинейный интеграл второго рода.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

- Неопределенный интеграл. Вычисление неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла.
- Кратные интегралы. Вычисление двойных, тройных интегралов. Криволинейные интегралы.

14.1.5. Темы контрольных работ

1. Неопределенный интеграл.
2. Определенный интеграл.
3. Кратные интегралы.

4. Криволинейные интегралы.

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.