**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: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Математический анализ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль) / специализация: **Финансы и кредит**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **1, 2**
Семестр: **2, 3, 4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 10 | 8 | 0 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 8 | 12 | 6 | 26 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 18 | 20 | 6 | 44 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 126 | 16 | 21 | 163 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 144 | 36 | 27 | 207 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 0 | 0 | 9 | 9 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 36 | 36 | 216 | часов |
| | | | | | 6.0 | З.Е. |

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

Томск 2018

Согласована на портале № 40868

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от « 21 » 5 2018 г.

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 ЭМИС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент Кафедра экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) | _____ | М. Г. Носова |
| Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС | _____ | И. Г. Боровской |

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| Декан ЗиВФ | _____ | И. В. Осипов |
| Заведующий выпускающей каф. экономики | _____ | В. Ю. Цибульникова |

Эксперты:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент кафедры экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) | _____ | Е. А. Шельмина |
| Доцент кафедры экономики (экономики) | _____ | Н. Б. Васильковская |

Согласована на портале № 40868

## 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 «Математический анализ» (Б1.Б.10) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Линейная алгебра, Экономика предприятия.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика, Статистика, Финансовый менеджмент, Финансы, Эконометрика, Экономический анализ.

## 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 6.0 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 |
| Аудиторные занятия (всего) | 44 | 18 | 20 | 6 |
| Лекции | 18 | 10 | 8 | 0 |
| Практические занятия | 26 | 8 | 12 | 6 |
| Самостоятельная работа (всего) | 163 | 126 | 16 | 21 |
| Подготовка к контрольным работам | 49 | 42 | 2 | 5 |
| Проработка лекционного материала | 44 | 36 | 4 | 4 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 62 | 48 | 6 | 8 |

Согласована на портале № 40868

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Выполнение контрольных работ | 8 | 0 | 4 | 4 |
| Всего (без экзамена) | 207 | 144 | 36 | 27 |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 0 | 0 | 9 |
| Общая трудоемкость, ч | 216 | 144 | 36 | 36 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | | | |

## 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 | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | | |
| 1 Множества | 2 | 1 | 42 | 45 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 2 Функции или отображения | 4 | 3 | 46 | 53 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 3 Предел функции | 4 | 4 | 38 | 46 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр | 10 | 8 | 126 | 144 | |
| 3 семестр | | | | | |
| 4 Дифференциальное исчисление | 4 | 4 | 5 | 13 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 5 Неопределенный интеграл | 2 | 4 | 5 | 11 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 6 Определенный интеграл | 2 | 4 | 6 | 12 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр | 8 | 12 | 16 | 36 | |
| 4 семестр | | | | | |
| 7 Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы | 0 | 4 | 10 | 14 | ОПК-2, ОПК-3 |
| 8 Дифференциальные уравнения | 0 | 2 | 11 | 13 | ОПК-2, ОПК-3 |
| Итого за семестр | 0 | 6 | 21 | 27 | |
| Итого | 18 | 26 | 163 | 207 | |

### 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) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | |
| 1 Множества | Операции над множествами. Числовые множества. | 2 | ОПК-2, |

Согласована на портале № 40868

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Границы числовых множеств. Множества действительных чисел. Множества комплексных чисел. | | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Функции или отображения | Понятие функции. Частные классы отображений. Основные элементарные функции. Суперпозиция (композиция) отображений. Сложная и обратная функции. Системы окрестностей в R и R_n. Непрерывность функции в точке. Основные понятия и теоремы. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о свойствах бесконечно малых функций. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций. Условия постоянства функции. Условия монотонности функции. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. Выпуклость вверх и вниз графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графиков. | 4 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Предел функции | Понятие предела функции. Последовательность и её предел. Определение предела функции на языке последовательностей. Односторонние пределы. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и его следствия. | 4 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 10 | |
| 3 семестр | | | |
| 4 Дифференциальное исчисление | Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Производная по направлению. Производные высших порядков. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование. Функции, заданные неявно, и их дифференцирование. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к кривой. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления. | 4 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Неопределенный интеграл | Определение, свойства, таблицы интегралов и дифференциалов. Приемы нахождения неопределенного интеграла. Подведение под знак | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |

Согласована на портале № 40868

| | | | |
|---|---|---|---|
| | дифференциала. Интегрирование по частям. Простейшие преобразования подынтегрального выражения. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование биномиального дифференциала. Интегрирование выражений. Подстановки Эйлера. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. | | |
| | Итого | 2 | |
| 6 Определенный интеграл | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы первого рода. Несобственные интегралы второго рода. Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов. Вычисление длины дуги кривой. Вычисление количества электричества. Вычисление длины пути. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 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 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Линейная алгебра | + | + | + | | | | | |
| 2 Экономика предприятия | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Преддипломная практика | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Статистика | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 Финансовый менеджмент | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 Финансы | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 Эконометрика | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 Экономический анализ | + | + | + | + | + | + | + | + |

**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.

Согласована на портале № 40868

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, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест |
| ОПК-3 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 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 Множества | Операции над множествами. Числовые множества. Границы числовых множеств. | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Функции или отображения | Понятие функции. Основные элементарные функции. Сложная и обратная функции. | 1 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Непрерывность функции в точке. Основные понятия и теоремы. Классификация точек разрыва. | 1 | |
| | Условия постоянства функции. Условия монотонности функции. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. | 1 | |
| | Итого | 3 | |
| 3 Предел функции | Понятие предела функции. Последовательность и её предел. Определение предела функции на языке последовательностей. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Замечательные пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и его следствия. | 2 | |
| | Итого | 4 | |

Согласована на портале № 40868

| | | | |
|---|---|---|---|
| Итого за семестр | | 8 | |
| 3 семестр | | | |
| 4 Дифференциальное исчисление | Дифференцируемые отображения. Некоторые свойства производных. Производная по направлению. Производные высших порядков. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к кривой. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 5 Неопределенный интеграл | Определение, свойства, таблицы интегралов и дифференциалов. Приемы нахождения неопределенного интеграла. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Простейшие преобразования подынтегрального выражения. Интегрирование рациональных дробей. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 6 Определенный интеграл | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, и его свойства. Вычисление определенного интеграла | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Несобственные интегралы. Несобственные интегралы первого рода. Несобственные интегралы второго рода. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 12 | |
| 4 семестр | | | |
| 7 Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы | Определение и свойства. Вычисление кратных, поверхностных и криволинейных интегралов. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Уравнения первого порядка. Однородные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 8 Дифференциальные уравнения | Однородные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. | 2 | ОПК-2, ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 26 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 40868

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | | | | |
| 1 Множества | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ОПК-2, ОПК-3 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 12 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 14 | | |
| | Итого | 42 | | |
| 2 Функции или отображения | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ОПК-2, ОПК-3 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 12 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 18 | | |
| | Итого | 46 | | |
| 3 Предел функции | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ОПК-2, ОПК-3 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 12 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 10 | | |
| | Итого | 38 | | |
| Итого за семестр | | 126 | | |
| 3 семестр | | | | |
| 4 Дифференциальное исчисление | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-2, ОПК-3 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 5 Неопределенный интеграл | Выполнение контрольных работ | 2 | ОПК-2, ОПК-3 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, |
| | Подготовка к | 2 | | |

Согласована на портале № 40868

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | практическим занятиям, семинарам | | | Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 6 Определенный интеграл | Выполнение контрольных работ | 2 | ОПК-2, ОПК-3 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| Итого за семестр | | 16 | | |
| 4 семестр | | | | |
| 7 Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы | Выполнение контрольных работ | 2 | ОПК-2, ОПК-3 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 2 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 8 Дифференциальные уравнения | Выполнение контрольных работ | 2 | ОПК-2, ОПК-3 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 3 | | |
| | Итого | 11 | | |
| Итого за семестр | | 21 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 172 | | |

Согласована на портале № 40868

## 10. 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. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Мультимедийное учебное пособие / В. А. Томиленко - 2015. 1543 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5544 (дата обращения: 26.07.2018).
2. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 26.07.2018).
3. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 104 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 26.07.2018).
4. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2013. 138 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 26.07.2018).

### 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. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65055 (дата обращения: 26.07.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л. И. Магазинников, А. Л. Магазинников - 2017. 188 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 26.07.2018).
2. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова - 2005. 204 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 26.07.2018).

#### 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, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

Согласована на портале № 40868

## 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 лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 303 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,

Согласована на портале № 40868

аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

| | |
|---|---|
| 1. Вычислить предел $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{7n-15n^2+9}{114-6n-5n^2}$ | нет решений |
| | 3 |
| | 7 |
| | -5 |
| 2. Найти область определения функции $y=\frac{x}{\sqrt{x^2-4x+3}}$ | $x\in[1;3]$ |
| | $x\in(-\infty;1)\cup(1;3)\cup(3;+\infty)$ |
| | $x\in(-\infty;1]\cup[3;+\infty)$ |
| | $x\in(-\infty;1)\cup(3;+\infty)$ |
| 3. Исследовать на четность и нечетность функцию $y=3-x^2+2x^4$ | четная |
| | нечетная |
| | ни четная, ни нечетная |
| | нет решения |
| 4. Геометрический ряд $a+aq+aq^2+\ldots$ сходится, если его знаменатель q | q = 1 |
| | \|q\| < 1 |
| | \|q\| > 1 |

Согласована на портале № 40868

| | |
|---|---|
| | q = -1 |
| 5. Найти точки разрыва функции $y = \frac{1}{1+2^{\frac{x}{x-1}}}$ и указать их характер | x = 1- точка устранимого разрыва 1-го рода |
| | x = 1- точка неустранимого разрыва 1-го рода |
| | x = 0 – точка разрыва второго рода |
| | функция непрерывна |
| 6. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 5x}{\sin 8x}$ | 0 |
| | нет решения |
| | 8/5 |
| | 5/8 |
| 7. Гармонический рядом называется ряд | $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n}$ |
| | $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$ |
| | $\sum\limits_{n=2}^{\infty}\frac{1}{\ln n}$ |
| | $\sum\limits_{n=0}^{\infty}\frac{1}{3^n}$ |
| 8. Найти производную функции $y = e^x \cdot \sin x - \ln x \cdot tgx$ | $e^x \cdot \sin x + e^x \cos x - \frac{1}{x} tgx - \ln x \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$ |
| | $e^x \cdot \sin x + e^x \cos x - \ln x \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$ |
| | $e^x \cdot \sin x + e^x \cos x - \frac{1}{x} tgx + \ln x \cdot \frac{1}{\sin^2 x}$ |

Согласована на портале № 40868

| | |
|---|---|
| | $e^x \cdot \sin x - e^x \cos x - \frac{1}{x} tgx + \ln x \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$ |
| 9. Вычислить интеграл $\int \cos x \cdot e^{2\sin x} dx$ | $\sin x \cdot e^{2\sin x} + C$ |
| | $\frac{1}{2} \cdot e^{2\sin x} + C$ |
| | $2e^{2\sin x} + C$ |
| | $-\frac{1}{2} \cdot e^{2\cos x} + C$ |
| 10. Найти разность между наибольшим и наименьшим значениями функции $f(x) = 3x^5 - 5x^3 + 6$ на отрезке [0;2] | 7 |
| | 62 |
| | 18 |
| | 58 |
| 11. По признаку Даламбера $D = \lim\limits_{n \to \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n}$ ряд сходится, если | D > 1 |
| | D <1 |
| | $D \in (-\infty; +\infty)$ |
| | D = 1 |
| 12. Перечислить элементы множества $C = \{x \mid x \in Z, \mid x \mid < 3\}$ | $C = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ |
| | $C = \{3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ |
| | $C = \{-2, -1, 1, 2\}$ |
| | $C = \{0, 1, 2\}$ |
| 13. Точка $x_0$ называется точкой разрыва первого рода, если | хотя бы один из односторонних пределов функции в точке $x_0$ не существует |

Согласована на портале № 40868

| | |
|---|---|
| | односторонние конечные пределы функции в точке $x_0$ равны значению функции в этой точке |
| | функция имеет в этой точке конечные пределы справа и слева |
| | хотя бы один из односторонних пределов функции в точке $x_0$ равен бесконечности |
| 14. Общий член ряда $\frac{1}{5*2}+\frac{1}{6*3}+\frac{1}{7*4}+\ldots$ имеет вид | $\frac{1}{5^n \cdot 2^n}$ |
| | $\frac{1}{(n+10)}$ |
| | $\frac{1}{(n+5)(n+2)}$ |
| | $\frac{1}{(n+4)(n+1)}$ |
| 15. Последовательность может иметь | только один предел |
| | любое количество пределов |
| | не более двух |
| | два различных предела |
| 16. Чему равен дифференциал функции $f(x)=\begin{bmatrix} e^{x^2} \\ \sin^2 x \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 2xe^{x^2} \\ 2\sin x \cdot \cos x \end{bmatrix}$ |
| | $\begin{bmatrix} 2xe^{x^2}dx \\ 2\sin x \cdot \cos x dx \end{bmatrix}$ |
| | $\begin{bmatrix} e^{x^2}dx \\ 2\sin x dx \end{bmatrix}$ |

Согласована на портале № 40868

| | |
|---|---|
| | $\begin{bmatrix} xe^{x^2} \\ -2\sin x \cdot \cos x \end{bmatrix}$ |
| 17. Найти точки экстремума функции $f(x) = x^{\frac{2}{3}} + x^{\frac{5}{3}}$ | $x_1 = 0$ – точка минимума, $x_2 = -\frac{2}{5}$ - точка максимума |
| | нет точек экстремума |
| | $x_1 = 0$ – точка минимума, $x_2 = \frac{2}{5}$ - точка максимума |
| | $x = \frac{2}{5}$ - точка максимума |
| 18. Функция f(x) называется возрастающей, если | $x_1 < x_2$ следует $f(x_1) = f(x_2)$ |
| | $x_1 < x_2$ следует $f(x_1) > f(x_2)$ |
| | $x_1 < x_2$ следует $f(x_1) \leq f(x_2)$ |
| | $x_1 < x_2$ следует $f(x_1) < f(x_2)$ |
| 19. Перечислить требования к множествам | целостность, различимость и неупорядоченность элементов |
| | целостность, упорядоченность элементов |
| | различимость, упорядоченность элементов |
| | неупорядоченность элементов |
| 20. Непустое числовое множество $A = (-\infty; 8]$ является | ограниченным снизу |
| | ограниченным сверху |
| | ограниченным |
| | не ограниченным |

Согласована на портале № 40868

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Операции над множествами. Числовые множества. Границы числовых множеств.
2. Множества действительных чисел. Множества комплексных чисел.
3. Понятие функции. Основные элементарные функции.
4. Суперпозиция (композиция) отображений. Сложная и обратная функции.
5. Системы окрестностей в R и R_n.
6. Непрерывность функции в точке. Основные понятия и теоремы. Классификация точек разрыва.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
8. Теоремы о свойствах бесконечно малых функций.
9. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.
10. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций.
11. Условия постоянства функции. Условия монотонности функции.
12. Экстремумы. Необходимые условия экстремума.
13. Достаточные условия экстремума.
14. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.
15. Выпуклость вверх и вниз графика функции.
16. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графиков.
17. Понятие предела функции. Последовательность и её предел.
18. Определение предела функции на языке последовательностей.
19. Односторонние пределы. Теоремы о пределах.
20. Замечательные пределы.
21. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и его следствия.
22. Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы.
23. Некоторые свойства производных. Производная по направлению. Производные высших порядков.
24. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.
25. Функции, заданные неявно, и их дифференцирование.
26. Геометрический и механический смысл производной.
27. Уравнение касательной к кривой. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
28. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.
29. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления.
30. Определение, свойства, таблицы интегралов и дифференциалов.
31. Приемы нахождения неопределенного интеграла.
32. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям.
33. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.
34. Интегрирование рациональных дробей.
35. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование биномиального дифференциала. Интегрирование выражений.
36. Подстановки Эйлера. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
37. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, и его свойства.
38. Вычисление определенного интеграла.
39. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы первого рода. Несобственные интегралы второго рода.
40. Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур.
41. Вычисление объемов. Вычисление длины дуги кривой.
42. Вычисление количества электричества. Вычисление длины пути.
43. Замена переменных в кратных интегралах.
44. Геометрические приложения кратных интегралов.
45. Кривые на плоскости и в пространстве. Поверхности в пространстве.
46. Криволинейные и поверхностные интегралы первого рода.
47. Криволинейные и поверхностные интегралы второго рода.
48. Уравнения с разделяющимися переменными.
49. Однородные уравнения. Линейные уравнения первого порядка.
50. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

Согласована на портале № 40868

### 14.1.3. Темы контрольных работ

1. Контрольная работа №1
   - Пределы и непрерывность.
   - Производная функции и ее приложения.
2. Контрольная работа №2
   - Функции многих переменных.
   - Неопределенный интеграл.
3. Контрольная работа №3
   - Определенных интеграл.
   - Кратные интегралы.
4. Контрольная работа №4
   - Дифференциальные уравнения.
   - Числовые и функциональные ряды.

### 14.1.4. Вопросы на самоподготовку

1. Множества действительных чисел. Множества комплексных чисел.
2. Суперпозиция (композиция) отображений. Сложная и обратная функции.
3. Системы окрестностей в R и R_n.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
5. Теоремы о свойствах бесконечно малых функций.
6. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.
7.Свойства эквивалентных бесконечно малых функций.
8. Выпуклость вверх и вниз графика функции.
9. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графиков.
10. Односторонние пределы. Теоремы о пределах.
11. Строение производной матрицы.
12. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.
13. Функции, заданные неявно, и их дифференцирование.
13. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков.
15. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления.
15. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям.
17. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.
18. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование биномиального дифференциала. Интегрирование выражений.
19. Подстановки Эйлера. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
20. Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур.
21. Вычисление объемов. Вычисление длины дуги кривой.
22. Вычисление количества электричества. Вычисление длины пути.
23. Замена переменных в кратных интегралах.
24. Геометрические приложения кратных интегралов.
25. Кривые на плоскости и в пространстве. Поверхности в пространстве.
26. Криволинейные и поверхностные интегралы первого рода.
27. Криволинейные и поверхностные интегралы второго рода.
28. Уравнения с разделяющимися переменными.
29. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.
30. Метод вариации произвольных постоянных решения линейных неоднородных уравнений.

### 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.

Согласована на портале № 40868

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.

Согласована на портале № 40868