

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
в г.Тихорецке

Кафедра социально-гуманитарных дисциплин



ПРЕДПРОЕКТОР  
ПРЕДПРОЕКТОР по работе с филиалами

А.А. Евдокимов

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.07 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика  
Направленность (профиль) Финансы и кредит  
Программа подготовки: академическая  
Форма обучения: очно-заочная  
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр  
Год начала подготовки: 2020

Тихорецк  
2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Программу составил:

Доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин, канд. пед. наук

20 апреля 2020 г.

Е.А. Дегтярева

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры социально-гуманитарных дисциплин (разработчика)

Протокол № 10 20 апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой, канд. экон. наук, доц.

Е.В. Мезенцева

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры экономики и менеджмента (выпускающей)

Протокол № 8 20 апреля 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой, д-р экон. наук, доц.

Е.В. Королук

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии филиала по УГН «Экономика и управление»

Протокол № 2 20 апреля 2020 г.

Председатель УМК филиала по УГН «Экономика и управление», канд. экон. наук, доц.

20 апреля 2020 г.

М.Г. Иманова

Рецензенты:

Т.А. Тарасова, доцент кафедры математики и информатики филиала ФГБОУ ВО КубГУ в г. Армавире, канд. физ.-мат. наук

В.А. Козлов, доцент кафедры математики, физики и методики их преподавания ФГБОУ ВО «Армавирский педагогический университет», канд. физ.-мат. наук, доц.

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цель освоения дисциплины:

ознакомить с фундаментальным понятием функции, методами дифференциального и интегрального исчисления; привить студентам навыки использования методов математического анализа в практической деятельности.

## 1.2. Задачи дисциплины:

– получение основных теоретических сведений, развитие познавательной деятельности и приобретение практических навыков работы с понятиями по следующим разделам математики: последовательности действительных чисел и их свойства; функции действительного аргумента и действия над ними; производная и ее применения; неопределенный, определенный и несобственный интеграл; основы теории и практики решения обыкновенных дифференциальных уравнений; числовые и простейшие функциональные ряды;

– освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать экономические задачи, помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов;

– развитие логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа исследования экономических проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

## 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Курс «Математический анализ» является базовым курсом для всех, кто пытается постичь основы высшей математики, получить образование экономиста, финансиста и предпринимателя, соответствующее международным стандартам.

Для успешного изучения курса студент должен обладать математическими знаниями школьного курса. Дисциплина «Математический анализ» является предшествующей для следующих дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Статистика», «Эконометрика».

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций: ОПК-3.

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	- базовые инструментальные средства необходимые для обработки экономических данных; - понятия и возможность выбрать основные инструментальные средства обработки финансовых и экономических данных; - основные виды инструментальных средств; - основные экономические	- анализировать финансовую, производственную и экономическую информацию, необходимую для обоснования полученных выводов; - проводить обработку экономических данных, связанные с профессиональной задачей; - собирать финансовую и экономическую информа-	- методами выбора инструментальных средств для обработки экономических данных; - вариантами расчетов экономических показателей; - системой выводов для обоснования полученных результатов при расчетах экономических данных

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
		ческие показатели для выявления экономического роста российской рыночной экономики	цию и выбирать для этого оптимальные инструментальные средства	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов О-ЗФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		2			
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	-	-	-
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	20	20	-	-	-
<b>Иная контактная работа (всего):</b>	<b>4,2</b>	<b>4,2</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	<b>68,1</b>	<b>68,1</b>			
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка рефератов, выполнение упражнений и задач)	20	20	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	28,1	28,1	-	-	-
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>			
Подготовка к экзамену	35,7	35,7	-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		

### 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре (очно-заочная форма).

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в анализ	14	2	2		10
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	18	4	4		10
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	18	4	4		10

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Дифференциальное исчислении функции нескольких переменных	16	2	4		10
5	Ряды	16	2	4		10
6	Дифференциальные уравнения	22,1	2	2		18,1
	<i>Итого по дисциплине:</i>		<i>16</i>	<i>20</i>		<i>68,1</i>

### 2.3. Содержание разделов дисциплины

В данном подразделе приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: В – вопросы для устного опроса; Р – реферат; З – упражнения и задачи; К – кейсы; Т – тесты.

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Тема 1. Введение в анализ	Числовые последовательности. Понятие конечного предела, его единственность. Свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности, сходимости монотонной ограниченной последовательности. Теорема о вложенных отрезках. Число $e$ . Определение функции, методы задания и свойства функции. Элементарные функции и их графики. Сложная функция. Понятие обратной функции. Неявное задание функции. Новые функции: целая и дробная части числа, функция знака числа, функция Дирихле. Определение предела функции в точке по Гейне и по Коши. Односторонний предел функции в точке. Свойства пределов. Два замечательных предела. Бесконечно большая и бесконечно малая величина, связь между ними. Определение непрерывности функции в точке и на множестве. Классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.	В
2	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие производной в точке. Геометрический смысл производной. Правая и левая производные. Понятие дифференцируемости функции в точке. Правила дифференцирования арифметических операций. Производная сложной функции. Производная обратной функции и неявно заданной функции. Вычисление производных обратных тригонометрических функций.	В
3	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производные высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков. Теорема Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей в пределах. Формула Тейлора, разложения элементарных функций по формуле Маклорена. Исследование поведения функций и построение графиков:	В

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		отыскание локального экстремума, направления выпуклости и точки перегиба графика функции, асимптоты графика функции.	
4	Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	Определение и основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы вычисления интегралов: непосредственное интегрирование простейших функций, метод подстановки, метод интегрирования по частям. Методы интегрирования рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Приемы интегрирования тригонометрических функций.	В
5	Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	Определение и условия существования определенного интеграла, его простейшие свойства. Интеграл с переменным верхним пределом от непрерывной функции. Формула Ньютона - Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Два типа несобственных интегралов: по неограниченному промежутку, от неограниченной функции. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов.	В
6	Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Понятие дифференцируемости, частные производные. Производные сложных функций. Дифференциал функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Частные производные высших порядков, дифференциал второго порядка. Экстремумы функций двух переменных.	В
7	Тема 5. Ряды	Понятие числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда, расходимость гармонического ряда. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Ряды с неотрицательными членами, признаки сходимости. Признак Лейбница сходимости знакопеременующегося ряда. Сходимость и равномерная сходимость функционального ряда. Непрерывность суммы функционального ряда, почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. Степенные ряды. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. Формула для вычисления радиуса сходимости. Понятие ряда Тейлора и аналитической функции. Пример бесконечно дифференцируемой функции, не являющейся аналитической. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора. Понятие о рядах Фурье. Теорема о представлении функции в виде ее ряда Фурье.	В
8	Тема 6. Дифференциальные уравнения	Определение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Общее и частное решения, задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка, общий вид решения, поиск частного решения методом вариации постоянной. Уравнение в полных дифференциалах. Линейные уравнения второго порядка, фундаментальная система решений однород-	В

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		ного уравнения, общий вид решения неоднородного уравнения. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение для однородного, поиск частного решения по виду свободного члена.	

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Тема 1. Введение в анализ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовые последовательности.</li> <li>2. Понятие конечного предела, его единственность.</li> <li>3. Свойства сходящихся последовательностей.</li> <li>4. Монотонные последовательности, сходимости монотонной ограниченной последовательности.</li> <li>5. Теорема о вложенных отрезках.</li> <li>6. Число <math>e</math>.</li> <li>7. Определение функции.</li> <li>8. Методы задания и свойства функции.</li> <li>9. Элементарные функции и их графики.</li> <li>10. Сложная функция. Понятие обратной функции.</li> <li>11. Неявное задание функции.</li> <li>12. Новые функции: целая и дробная части числа, функция знака числа, функция Дирихле.</li> <li>13. Определение предела функции в точке по Гейне и по Коши.</li> <li>14. Односторонний предел функции в точке.</li> <li>15. Свойства пределов.</li> <li>16. Два замечательных предела.</li> <li>17. Бесконечно большая и бесконечно малая величина, связь между ними.</li> <li>18. Определение непрерывности функции в точке и на множестве.</li> <li>19. Классификация точек разрыва функции.</li> <li>20. Кусочно-непрерывные функции.</li> </ol>	З, Р, Т
2	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие производной в точке.</li> <li>2. Геометрический смысл производной.</li> <li>3. Правая и левая производные.</li> <li>4. Понятие дифференцируемости функции в точке.</li> <li>5. Правила дифференцирования арифметических операций.</li> <li>6. Производная сложной функции.</li> <li>7. Производная обратной функции и неявно заданной функции.</li> <li>8. Вычисление производных обратных тригонометрических функций.</li> </ol>	К
3	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производные высших порядков.</li> <li>2. Дифференцирование функций, заданных параметрически.</li> <li>3. Понятие дифференциала функции.</li> <li>4. Применение дифференциала в приближенных вы-</li> </ol>	З, Т

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		<p>числениях.</p> <p>5. Понятие о дифференциалах высших порядков.</p> <p>6. Теорема Ферма, теоремы Ролля и Лагранжа.</p> <p>7. Правило Лопитала раскрытия неопределенностей в пределах.</p> <p>8. Формула Тейлора</p> <p>9. Разложения элементарных функций по формуле Маклорена.</p> <p>10. Исследование поведения функций и построение графиков.</p> <p>11. Отыскание локального экстремума, направления выпуклости и точки перегиба графика функции.</p> <p>12. Асимптоты графика функции.</p>	
4	Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>1. Определение и основные свойства неопределенного интеграла.</p> <p>2. Таблица основных интегралов.</p> <p>3. Методы вычисления интегралов: непосредственное интегрирование простейших функций, метод подстановки, метод интегрирования по частям.</p> <p>4. Методы интегрирования рациональных функций.</p> <p>5. Интегрирование некоторых иррациональных функций.</p> <p>6. Приемы интегрирования тригонометрических функций.</p>	3
5	Тема 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	<p>1. Определение и условия существования определенного интеграла, его простейшие свойства.</p> <p>2. Интеграл с переменным верхним пределом от непрерывной функции.</p> <p>3. Формула Ньютона - Лейбница.</p> <p>4. Замена переменной в определенном интеграле.</p> <p>5. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.</p> <p>6. Два типа несобственных интегралов: по неограниченному промежутку, от неограниченной функции.</p> <p>7. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов.</p>	3, Т
6	Тема 4. Дифференциальное исчисления функции нескольких переменных	<p>1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.</p> <p>2. Понятие дифференцируемости.</p> <p>3. Частные производные.</p> <p>4. Производные сложных функций.</p> <p>5. Дифференциал функции двух переменных.</p> <p>6. Производная по направлению, градиент.</p>	3
7	Тема 4. Дифференциальное исчисления функции нескольких переменных	<p>1. Частные производные высших порядков.</p> <p>2. Дифференциал второго порядка.</p> <p>3. Экстремумы функций двух переменных.</p>	Т
8	Тема 5. Ряды	<p>1. Понятие числового ряда.</p> <p>2. Свойства сходящихся рядов.</p> <p>3. Необходимое условие сходимости ряда, расходимость гармонического ряда.</p> <p>4. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.</p> <p>5. Ряды с неотрицательными членами, признаки схо-</p>	3



№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		димости. 6. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.	
9	Тема 5. Ряды	1. Сходимость и равномерная сходимость функционального ряда. 2. Непрерывность суммы функционального ряда, почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов. 3. Степенные ряды. 4. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда. 5. Формула для вычисления радиуса сходимости.	Р, Т
10	Тема 6. Дифференциальные уравнения	1. Определение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. 2. Общее и частное решения, задача Коши. 3. Уравнения с разделяющимися переменными. 4. Линейные уравнения первого порядка. 5. Общий вид решения, поиск частного решения методом вариации постоянной. 6. Уравнение в полных дифференциалах. 7. Линейные уравнения второго порядка. 8. Фундаментальная система решений однородного уравнения. 9. Общий вид решения неоднородного уравнения.	З, Т

### 2.3.3 Лабораторные занятия

*Лабораторные занятия не предусмотрены.*

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

*Курсовые работы не предусмотрены.*

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Самостоятельная работа студентов: методические рекомендации для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденные кафедрой экономики и менеджмента (протокол №8 от 20.04.2020 г.)
2	Подготовка к текущему контролю	
3	Подготовка рефератов	Письменные работы студентов: методические рекомендации для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденные кафедрой экономики и менеджмента (протокол №8 от 20.04.2020 г.)
4	Выполнение упражнений и задач	

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе изучения дисциплины занятия лекционного типа и занятия семинарского типа являются ведущими формами обучения в рамках лекционно-семинарской образовательной системы.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии:

- технология проблемного обучения: последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешая которые студенты активно усваивают знания;
- технология развивающего обучения: ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию;
- технология дифференцированного обучения: усвоение программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного;
- технология активного (контекстного) обучения: моделирование предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности.

Также при освоении дисциплины в учебном процессе используются активные и интерактивные (взаимодействующие) формы проведения занятий.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

Фонд оценочных средств по дисциплине оформлен как отдельное приложение к рабочей программе.

#### **Примерные вопросы для устного опроса**

##### **Тема 1. Введение в анализ**

1. Дайте определение числовой последовательности.
2. Сформулируйте понятие конечного предела, его единственность.
3. Дайте определение последовательности, стремящейся к бесконечности или к  $\pm$ бесконечности.
4. Какие вы знаете свойства сходящихся последовательностей?
5. Что такое монотонные последовательности, сходимую монотонной ограниченной последовательности.
6. Докажите теорему о вложенных отрезках.
7. Чему равно число  $e$ .
8. Какие вы знаете приемы вычисления пределов последовательностей?
9. Дайте определение предела функции
10. Запишите формулы замечательных пределов.

#### **Примерные темы рефератов**

##### **Тема 1. Введение в анализ**

1. Возрастающие последовательности.
2. Обобщённые функции.
3. Вариационное исчисление.
4. Теория Морса.

5. Тензорный анализ.
6. Метрические и нормированные пространства.
7. Приложения механики к математике.
8. Комплексные отображения

## Примерные упражнения и задачи

### Тема 1. Введение в анализ

1. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x \ln x}{2^x - 2}$ .
2. Вычислить  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + \sqrt{n^3 + 5}}{\sqrt[3]{n^6 + n} - n}$ .
3. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{\sin x - x}$ .
4. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 3+0} (x^2 - 9)^{x-3}$ .
5. Вычислить  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{2n+5} + \sqrt{n^2 - 3}}{\sqrt[3]{n^5 - n} + \sqrt[4]{n^4 + 1}}$ .
6. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 2+0} (x^3 - 7)^{\frac{1}{x-2}}$ .
7. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln^2 x}{2 - 2^x}$ .
8. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+x} - \sqrt{2}}{\arcsin 5x}$ .
9. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2}{1 - \cos^3 x}$ .
10. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+4} - \sqrt{4-x}}{x^2 - x - 6}$ .
11. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x + 1} - \sqrt{x^2 + 1})$ .
12. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{x^3 + 5x}$ .
13. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{x+7} - 2}{\sqrt{6-x} - 2}$ .
14. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{\cos 3x - \cos 2x}$ .

### Примерные кейсы

#### Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

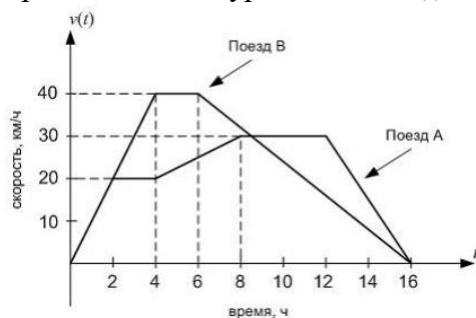
1. Объем продукции  $s$ , произведенной на фабрике за время  $t$ , задается формулой  $s(t) = -\frac{t^3}{5} + 2t^2 + 30t$ , где  $t$  – время в часах. Вычислить производительность труда, скорость и темп ее изменения через один час после начала работы и за час до ее окончания, если темп изменения  $T(t)$  производительности  $p(t)$  определяется логарифмической производной  $T(t) = (\ln p(t))$ .

2. Производительность труда одного работника в течение дня задается функцией  $p(t) = -0,00625t^2 + 0,05t + 2$  (ден. ед./ час), где  $t$  – время в часах от начала работы,  $1 \leq t \leq 8$ . Найти функцию  $s(t)$ , выражающую объем продукции в стоимостном виде, и найти объем продукции за рабочий день.

3. Скорость роста банковского вклада пропорциональна величине вклада с коэффициентом 0,2. Найти закон изменения величины вклада со временем, если первоначальная сумма вклада составляла 12

усл. ед.

4. Три поезда движутся прямолинейно в течение 16 часов. Графики скоростей двух из них приведены на рисунке. Скорость третьего задана уравнением  $v(t)=8t-0,25t^2$ . Найти пройденные пути к моменту



ту окончания движения.

5. Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение суток с постоянной скоростью уборки снега  $400 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением  $S' = 620 - 20t$ , где  $S$  – объем снега (в  $\text{м}^3$ ), выпавшего за время  $t$  (в часах),  $0 < t < 24$ . В момент времени  $t=0$  на улицах города лежит  $1000 \text{ м}^3$  снега. Найти формулу для  $V(t)$  – объема снега, лежащего на улицах города в момент времени  $t$ .

## Примерные тесты

### Тема 1. Введение в дисциплину

1. Функция  $y = x^2$  в окрестности бесконечности является

1. бесконечно малой величиной
2. бесконечно большой величиной
3. ни тем, ни другим

2. Функция  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$  в окрестности нуля является

1. бесконечно малой величиной
2. бесконечно большой величиной
3. ни тем, ни другим

3. Функция  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$  в окрестности бесконечности является

1. бесконечно малой величиной
2. бесконечно большой величиной
3. ни тем, ни другим

4. Функция  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$  в окрестности нуля является

1. бесконечно малой величиной
2. бесконечно большой величиной
3. ни тем, ни другим

5. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$  равно

1. 0
2. 1
3. e
4.  $\infty$

6. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}}$  равно

1. 0
2. 1
3. e
4.  $\infty$

7. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\operatorname{tg}(x+1)}{\arcsin(x+1)}$  равно

1. 0
2. 1
3.  $\pi/4$
4.  $\pi$
5.  $\infty$

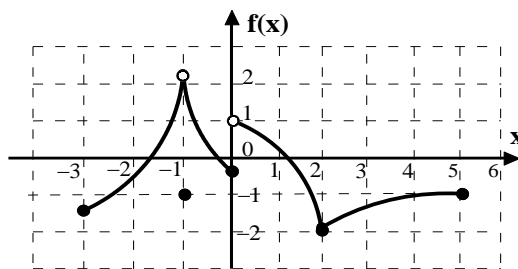
8. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 6}{x^2 + x + 2}$  равно

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3
5.  $\infty$

9. Значение предела  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^3 + 2n - 3}{n^2 - 4n - 1}$  равно

1. -0,5
2. 0
3. 1
4. 3
5.  $\infty$

10. Функция  $f(x)$  задана на отрезке  $[-3; 5]$  графиком:



Верно утверждение:

1. уравнение  $f(x) = -1$  имеет четыре корня
2. при любом значении  $x$  выполняется неравенство  $f(x) < 2$
3. на отрезке  $[-3; -1]$  функция  $f(x)$  возрастает
4. множеством значений функции  $f(x)$  является отрезок  $[-2; 2]$

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

##### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Числовые множества. Верхняя и нижняя грани.
2. Числовые последовательности.
3. Предел последовательности. Свойства предела.
4. Функции. Определение. Основные элементарные функции.
5. Применение функций в экономике.
6. Предел функции. Свойства предела.
7. Виды неопределённостей.
8. Способы раскрытия неопределённостей.
9. Вычисление пределов при помощи формул эквивалентности.
10. Непрерывность функции в точке.
11. Непрерывность элементарных функций.
12. Классификация точек разрыва.
13. Понятие производной в точке. Геометрический смысл производной.

14. Понятие дифференцируемости функции в точке.
15. Правила дифференцирования арифметических операций.
16. Производная сложной функции.
17. Производная обратной функции и неявно заданной функции.
18. Вычисление производных обратных тригонометрических функций.
19. Производные высших порядков.
20. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
21. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
22. Понятие о дифференциалах высших порядков.
23. Исследование поведения функций и построение графиков: отыскание локального экстремума, направления выпуклости и точки перегиба графика функции.
24. Асимптоты графика функции.
25. Определение и основные свойства неопределенного интеграла.
26. Таблица основных интегралов.
27. Методы вычисления интегралов: непосредственное интегрирование простейших функций, метод подстановки, метод интегрирования по частям.
28. Методы интегрирования рациональных функций.
29. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
30. Приемы интегрирования тригонометрических функций.
31. Определение и условия существования определенного интеграла, его простейшие свойства.
32. Формула Ньютона - Лейбница.
33. Замена переменной в определенном интеграле.
34. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
35. Два типа несобственных интегралов: по неограниченному промежутку, от неограниченной функции.
36. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
37. Понятие дифференцируемости, частные производные.
38. Производные сложных функций.
39. Дифференциал функции двух переменных.
40. Производная по направлению, градиент.
41. Частные производные высших порядков, дифференциал второго порядка.
42. Экстремумы функций двух переменных.
43. Понятие числового ряда.
44. Понятие сходящегося ряда. Расходящиеся ряды.
45. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда.
46. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.
47. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
48. Признак Лейбница.
49. Понятие степенного ряда.
50. Сходимость и равномерная сходимость функционального ряда.
51. Промежуток и радиус сходимости степенного ряда.
52. Формула для вычисления радиуса сходимости.
53. Понятие ряда Тейлора и аналитической функции.
54. Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора.
55. Определение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной.
56. Общее и частное решения, задача Коши.
57. Уравнения с разделяющимися переменными.
58. Линейные уравнения первого порядка, общий вид решения, поиск частного решения методом вариации постоянной.
59. Уравнения Бернулли.
60. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение для однородного, поиск частного решения по виду свободного члена

### Критерии оценивания ответа на экзамене

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Экзамен - форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Основой для определения оценки на экзаменах служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Экзамен проводится по билетам в устной форме в виде опроса. Содержание билета: 1-е задание (теоретический вопрос); 2-е задание (теоретический вопрос); 3-е задание (задача).

Оценка «отлично» ставится, если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой; не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## 5.1 Основная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 244 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451894>
2. Кремер, Н. Ш. Математический анализ в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 389 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451895>
3. Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата: учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 274 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/454559>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечной системе «Юрайт».

## 5.2 Дополнительная литература:

1. Баврин, И. И. Математический анализ: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 327 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/427808>
2. Дорофеева А.В. Высшая математика: учебник для академического бакалавриата / А.В. Дорофеева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 406 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/A3EFDC48-87CB-41E5-A078-05BDBB3BD6E8](http://www.biblio-online.ru/book/A3EFDC48-87CB-41E5-A078-05BDBB3BD6E8)
3. Красс М.С. Математика в экономике. Базовый курс: учебник для бакалавров / М.С. Красс. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 470 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/8BD2AC05-D7E3-4B22-844C-3DC3D6F52A1B](http://www.biblio-online.ru/book/8BD2AC05-D7E3-4B22-844C-3DC3D6F52A1B)
4. Краткий курс высшей математики: учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др.; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 512 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>
5. Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие: для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 724 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/425064>
6. Математика для экономистов. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / О. В. Татарников [и др.]; под общ. ред. О.В. Татарникова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 285 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/C958AC3F-3168-4708-B265-3834AC7369D3](http://www.biblio-online.ru/book/C958AC3F-3168-4708-B265-3834AC7369D3)
7. Математика для экономистов: учебник для академического бакалавриата / О.В. Татарников [и др.]; под общ. ред. О.В. Татарникова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 593 с. – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/FE2FB7B6-6EFD-4603-824E-96F41141D8CD](http://www.biblio-online.ru/book/FE2FB7B6-6EFD-4603-824E-96F41141D8CD)
8. Математический анализ. Сборник заданий: учебное пособие для вузов / В. В. Логинова [и др.]; под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 206 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/454528>
9. Никитин, А. А. Математический анализ. Сборник задач: учебное пособие для вузов / А. А. Никитин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 353 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450261>
10. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для вузов / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 356 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450652>
11. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия: учебное пособие для вузов / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 245 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/451404>
12. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1: учебник для вузов / В. С. Шипачев; под редакцией А. Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 248 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452101>
13. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 447 с. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/bcode/449732>



### 5.3 Периодические издания:

Вестник образования

Высшее образование сегодня

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде организации и к профессиональным базам данных, электронным образовательным ресурсам, Интернет-сайтам специализированных ведомств.

Наименование сайта	Адрес сайта
Национальная электронная библиотека	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>
Электронный архив документов КубГУ	<a href="http://docspace.kubsu.ru">http://docspace.kubsu.ru</a>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При изучении дисциплины используются следующие формы работы.

1. Лекции, на которых рассматриваются основные теоретические вопросы данной дисциплины. Лекции проводятся в следующих формах: лекция.

2. Практические занятия, на которых разбираются проблемные ситуации, решаются задачи, заслушиваются доклады, проводятся научные дискуссии, опрос по теоретическим вопросам изучаемых тем и тестирование. При подготовке к практическому занятию следует:

- использовать рекомендованные преподавателями учебники и учебные пособия - для закрепления теоретического материала;
- подготовить доклады и сообщения, разобрать проблемные ситуации;
- разобрать совместно с другими студентами и обсудить вопросы по теме практического занятия и т.д.

3. Самостоятельная работа, которая является одним из главных методов изучения дисциплины.

Цель самостоятельной работы – расширение кругозора и углубление знаний в области теории и практики вопросов изучаемой дисциплины.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на семинарских занятиях. Это текущий опрос, тестовые задания, подготовка рефератов.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает в себя:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- работу с электронными библиотечными системами;
- изучение материалов периодической печати, Интернет - ресурсов;
- выполнение рефератов;
- индивидуальные и групповые консультации;
- подготовку к экзамену.

4. Экзамен по дисциплине. Экзамен сдается в устной форме. Представляет собой структурированное задание по всем разделам дисциплины. Для подготовки к экзамену следует воспользоваться рекомендованным преподавателем учебниками, методическими указаниями к практическим занятиям и самостоятельной контролируемой работе студента по дисциплине, глоссарием, своими конспектами лекций и практических занятий, выполненными самостоятельными работами.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

- комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами ПК и организации взаимодействия с пользователем операционная система Windows XP Pro (договор №77 АЭФ-223-ФЗ-2017 от 03.11.2017);
- пакет приложений для выполнения основных задач компьютерной обработки различных типов документов Microsoft Office 2010 (договор №77 АЭФ-223-ФЗ-2017 от 03.11.2017);
- программа для комплексной защиты ПК, объединяющая в себе антивирус, антишпион и функцию удаленного администрирования антивирус Kaspersky endpoint Security 10 (Письмо АО\_Лаборатория Касперского № 3368 от 03.08.2016);
- договор № 128-НК о взаимном сотрудничестве со Справочно - Поисковой Системой Гарант от 19.12.2014 (бессрочный).

### 8.2 Перечень информационных справочных систем

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам.

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>).
2. Информационно-правовая система «Гарант»
3. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б, № 401	Мультимедийный проектор, экран, компьютеры, учебная мебель, доска учебная, выход в Интернет, электронные ресурсы, локальная сеть, МФУ (многофункциональное устройство), учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б № 406	Персональные компьютеры, принтер, выход в Интернет, учебная мебель.
Помещение для самостоятельной работы, с рабочими местами, оснащенными компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением неограниченного доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для каждого обучающегося, в соответствии с объемом изучаемых дисциплин 352120, Краснодарский край,	Персональные компьютеры, принтер, выход в Интернет, учебная мебель.

<p>г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б, № 36</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 352120, Краснодарский край, г. Тихорецк, ул. Октябрьская, д. 24б № 99 а</p>	<p>Стол компьютерный, сейф, мебель офисная, стеллажи металлические.</p>
--	---