


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №2

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления  
Д.Э.Н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)  
  
А.С. Будагов  
(подпись)

«24» марта 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ»  
(Название дисциплины)


Код направления	38.03.01
Наименование направления/ специальности	Экономика
Наименование направленности	Финансы и кредит
Форма обучения	очная

Ивангород 2022

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

старший преподаватель  
должность, уч. степень, звание

 24.03.2022  
подпись, дата


О.Н. Кучер  
инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«31» августа 2021 г, протокол № 1/1

Заведующий кафедрой № 2

зав.каф., к.ф-м.н., доцент  
должность, уч. степень, звание

 24.03.2022  
подпись, дата

Е.А. Яковлева  
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 38.03.01(07)

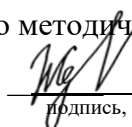
доц., к.э.н., доц.  
должность, уч. степень, звание

 24.03.2022  
подпись, дата

Н.А. Иванова  
инициалы, фамилия

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

 24.03.2022  
подпись, дата

Н.В. Жданова  
инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 «Экономика» направленность «Финансы и кредит». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2 «способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с накоплением необходимого запаса сведений по математике (основные определения, теоремы, правила), освоением математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать задачи, связанные с профессиональной деятельностью выпускника, усвоением математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов, развитием логического и алгоритмического мышления, способствованию формированию умений и навыков самостоятельного анализа возникающих в профессиональной деятельности проблем, развитию стремления к научному поиску оптимальных решений и путей совершенствования своей работы

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математика. Математический анализ» является:

- изучение теоретических основ математического анализа, приемов и методов исследования, приобретение навыков решения математически и логически формализованных задач с помощью положений математического анализа;
- формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания математического анализа, и приобретать новые научные и профессиональные знания по математическому анализу;
- формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построения математических моделей изучаемых процессов с помощью методов математического анализа.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

*знать* – понятия «самостоятельная работа», «самоорганизация», «самоконтроль»;

*уметь* – системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и самостоятельно находить пути их достижения;

*владеть навыками* – самоорганизации и самообразования;

*иметь опыт деятельности* – в составлении результата ориентированных планов-графиков выполнения различных видов учебной, научно-исследовательской и внеучебной работы.

ОПК-2 «способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач»:

*знать* - основные положения и законы дифференциального и интегрального исчисления, основные понятия, методы приемы математического анализа, приемы построения моделей реальных экономических процессов методами математического анализа, фундаментальные основы математического анализа, которые будут использоваться в профессиональной деятельности;

*уметь* - ориентироваться в справочной и научной литературе по математическому анализу, использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математического анализа при формировании суждений по соответствующим профессиональным проблемам, строить математические модели исследуемых процессов;

*владеть навыками* - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических и управленческих задач;

*иметь опыт деятельности* – построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, прогноза и развития экономических явлений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

Предшествующих дисциплин нет.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Теория вероятностей и математическая статистика,
- Экономика. Микроэкономика,
- Экономика. Макроэкономика,

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра,
- Международные стандарты учета и финансовой отчетности,
- Информатика,
- Информационные технологии в экономике,
- Бухгалтерский учет,
- Статистика,
- Деньги, кредит, банки,
- Страхование,
- Мировая экономика и международные экономические отношения,
- Финансовая математика,
- Налоги и налогообложение,
- Основы аудита,
- Маркетинг,
- Финансовый анализ,
- Инвестиции,
- Финансовые инвестиции,
- Банковское дело,
- Оперативная финансовая работа,
- Финансовая политика,
- Экономика реорганизации фирмы,
- Внутренний аудит финансово-хозяйственной деятельности фирмы,
- Анализ финансовой отчетности,

а также используются при прохождении практик и подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

### 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№1	№2
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	9/ 324	5/ 180	4/ 144
<i>Из них часов практической подготовки</i>			
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i>	119	51	68
лекции (Л), (час)	68	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	51	17	34
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР),			

(час)			
Экзамен, (час)	72	36	36
<b>Самостоятельная работа</b> , всего	133	93	40
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз., Экз.	Экз.	Экз.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Функции и их свойства	4	1	-	-	9
Раздел 2. Теория пределов	12	4	-	-	24
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	12	6	-	-	30
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одного переменного	6	6	-	-	30
Итого в семестре:	34	17			93
Семестр 2					
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	12	10	-	-	10
Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	8	10	-	-	10
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	10	10	-	-	10
Раздел 8. Ряды	6	4	-	-	10
Итого в семестре:	34	34			40
Итого:	68	51	0	0	133

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1. Функции и их свойства	Определение функции, способы задания. Основные характеристики функций: область определения, множество значений, четность-нечетность, периодичность, ограниченность, монотонность. Обратная функция и ее свойства. Сложная функция. Основные

	элементарные функции, их свойства и графики.
2. Теория пределов	Числовые последовательности, способы задания. Ограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Предел последовательности. Теоремы о пределах. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности. Предел функции, определения по Гейне и Коши, предел функции при $x$ , стремящимся к бесконечности. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Односторонние пределы. Теоремы о пределах. Правила раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функций. Основные теоремы о непрерывных функциях.
3. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Свойства производных и основные теоремы дифференциального исчисления. Производные элементарных функций. Неявная функция и ее дифференцирование. Дифференцирование сложной показательной функции. Обратная функция и ее дифференцирование. Дифференциал. Производные и дифференциалы различных порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правила Лопитала. Исследование функций и построение графиков с помощью производных. Нахождение значений функции с помощью формул Тейлора и Маклорена.
4. Интегральное исчисление функции одного переменного	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: замена переменных, интегрирование по частям, интегрирование дробно-рациональных функций, универсальная тригонометрическая подстановка. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных, ее график. Частное и полное приращение функции. Непрерывность. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрическая интерпретация. Полное приращение и полный дифференциал. Полная производная. Производная сложной и неявно заданной функции. Частные производные различных порядков. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функции двух переменных. Условные максимумы и минимумы. Метод наименьших квадратов.
6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Двойной интеграл, определение, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов. Тройной интеграл, определение, свойства, методы вычислений. Тройной интеграл в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Якобиан. Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Физические приложения кратных интегралов.
7. Дифференциальные уравнения	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общие и частные решения, их геометрическая интерпретация. Методы решения дифференциальных уравнений различных типов.

	Дифференциальные уравнения высших порядков.
8.Ряды	Числовые ряды, основные определения. Признаки сходимости ряда. Знакопередающие ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов. Интегрирование Дифференциальных уравнений с помощью рядов. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье: периодической с периодом $2\pi$ , произвольного периода, непериодической функции. Ряд Фурье в комплексной форме. Интеграл Фурье.

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1					
1	Функции и их свойства. Преобразование графиков функций	Решение типовых задач	2		1
2	Предел последовательности и предел функции. Правила раскрытия неопределенностей.	Решение типовых задач	3		2
3	Замечательные пределы	Решение типовых задач	2		2
4	Односторонние пределы.	Решение типовых задач	2		2
5	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования	Решение типовых задач	3		3
6	Производные неявной функции. Производная обратной функции. Правила Лопиталю	Решение типовых задач	2		3
7	Производная сложной логарифмической функции.	Решение типовых задач	2		3
8	Исследование функций и построение графиков с помощью производных.	Решение типовых задач	3		3
9	Основные методы интегрирования. Метод замены переменной.	Решение типовых задач	3		4



	Интегрирование по частям				
10	Интегрирование дробно-рациональных функций.	Решение типовых задач	2		4
11	Несобственные интегралы.	Решение типовых задач	2		4
12	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	Решение типовых задач	3		4
Семестр 2					
13	Частное и полное приращение функции. Частные производные функции нескольких переменных	Решение типовых задач	2		5
14	Полное приращение и полный дифференциал. Полная производная.	Решение типовых задач	2		5
15	Производная сложной и неявно заданной функции. Частные производные различных порядков.	Решение типовых задач	2		5
16	Производная по направлению. Градиент.	Решение типовых задач	2		5
17	Экстремумы функции двух переменных.	Решение типовых задач	2		5
18	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.	Решение типовых задач	3		6
19	Вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов.	Решение типовых задач	2		6
20	Тройной интеграл в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.	Решение типовых задач	2		6
21	Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Физические приложения кратных интегралов.	Решение типовых задач	2		6
22	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	Решение типовых задач	2		7
23	Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, приводящиеся к	Решение типовых задач	2		7

	однородным.				
24	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли.	Решение типовых задач	1		7
25	Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним	Решение типовых задач	1		7
26	Уравнения Клеро и Лагранжа. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Решение типовых задач	1		7
27	Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.	Решение типовых задач	1		8
28	Вычисление определенных интегралов с помощью рядов. Интегрирование Дифференциальных уравнений с помощью рядов.	Решение типовых задач	1		8
Всего:			51		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час	Семестр 2, час
1	2	3	4
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	133	93	40
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	133	93	40
курсовое проектирование (КП, КР)	-	-	-
расчетно-графические задания (РГЗ)	--	-	-
выполнение реферата (Р)	-	-	-
Подготовка к текущему контролю (ТК)	-	-	-
домашнее задание (ДЗ)	-	-	-
контрольные работы заочников (КРЗ)	-	-	-

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

## 6. Перечень основной и дополнительной литературы

### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник / Кудрявцев Л.Д., - 4-е изд. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 444 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854332">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854332</a>	
	Ячменев Л.Т. Высшая математика: Учебник / Л.Т. Ячменёв. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 752 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=344777">http://znanium.com/bookread2.php?book=344777</a>	
	Шипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727</a>	

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Шершнеv В.Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342089">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342089</a>	
	Туганбаев А. А. Математический анализ : производные и графики функций: Учебное пособие / А. А. Туганбаев. — 2-е изд., стереотип. — М. : ФЛИНТА, 2011. — 91 с. <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=454658">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=454658</a>	
	Лурье И.Г. Высшая математика: Практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузoвский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с. <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=368074">http://znanium.com/bookread2.php?book=368074</a>	

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория 208	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	История
1	История экономических учений
1	Иностранный язык
1	Математика. Математический анализ
1	Безопасность жизнедеятельности
1	Физическая культура
1	Информатика
1	Экономика. Микроэкономика
2	Иностранный язык
2	Правоведение
2	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Философия
2	Информатика
2	Экономика. Макроэкономика
2	Математика. Математический анализ
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика

3	Социология и политология
3	Статистика
3	Мировая экономика и международные экономические отношения
3	Экономика организации
3	Менеджмент
3	Иностранный язык
3	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Маркетинг
4	Психология и педагогика
4	Финансовая математика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Финансы
4	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Мировая экономика и международные экономические отношения
4	Бухгалтерский учет
4	Иностранный язык
5	Страхование
5	Деловой иностранный язык
5	Финансовый анализ
5	Информационно-аналитическая деятельность на предприятиях
5	Ценообразование
5	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
5	Эконометрика
5	Бухгалтерское дело
5	Деньги, кредит, банки
5	Бухгалтерский учет
6	Инвестиции
6	Основы аудита
6	Инвестиции и кредитование
6	Основы информационной безопасности
6	Комплексный экономический анализ финансово-хозяйственной деятельности
6	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
6	Налоги и налогообложение
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
6	Деловой иностранный язык
6	Информационные технологии в экономике

6	Анализ финансовой отчётности
7	Макроэкономическое планирование и прогнозирование
7	Финансовые инвестиции
7	Налоговые системы зарубежных стран
7	Финансовый менеджмент
7	Стратегия инновационной деятельности
7	Экономика и финансы предприятия
7	Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски
7	Бухгалтерская финансовая отчетность
7	Финансовая политика
7	Бюджетная система РФ
7	Процедуры и методы контроля деятельности предприятий
7	Информационные системы финансов и бухгалтерского учета
8	Международные стандарты учета и финансовой отчетности
8	Финансы предприятия
8	Налоговое администрирование
8	Экономика реорганизации фирмы
8	Организация и методика проведения налоговых проверок
8	Иностранные инвестиции
8	Учет и анализ банкротств
8	Внутренний аудит финансово-хозяйственной деятельности фирмы
8	Системы контроля финансов
8	Банковское дело
8	Оперативная финансовая работа
8	Производственная преддипломная практика
ОПК-2 «способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач»	
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Экономика. Микроэкономика
2	Информатика
2	Математика. Математический анализ
2	Экономика. Макроэкономика
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
3	Мировая экономика и международные экономические отношения
3	Статистика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Мировая экономика и международные экономические отношения

4	Финансовая математика
4	Бухгалтерский учет
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Маркетинг
5	Финансовый анализ
5	Эконометрика
5	Страхование
5	Бухгалтерский учет
5	Деньги, кредит, банки
6	Информационные технологии в экономике
6	Налоги и налогообложение
6	Основы аудита
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
6	Инвестиции
6	Анализ финансовой отчетности
7	Бухгалтерская финансовая отчетность
7	Финансовая политика
7	Финансовые инвестиции
8	Налоговое администрирование
8	Экономика реорганизации фирмы
8	Внутренний аудит финансово-хозяйственной деятельности фирмы
8	Оперативная финансовая работа
8	Банковское дело
8	Международные стандарты учета и финансовой отчетности
8	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>



$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена
	Семестр №1
1	Понятие функции, способы задания. Основные свойства функций: область определения и множество значений, четность, периодичность, ограниченность, монотонность.
2	Основные элементарные функции, их свойства и графики.
3	Преобразование графиков функций.
4	Числовая последовательность, способы задания. Последовательности ограниченные и монотонные. Предел последовательности.
5	Предел последовательности. Теоремы о пределах. Необходимое и достаточное условия сходимости последовательности.
6	Предел функции. Теоремы о пределах функции.
7	Бесконечно большие и бесконечно малые величины, теоремы о них.
8	Односторонние пределы.
9	Правила раскрытия неопределенностей. Признаки существования пределов.
10	Замечательные пределы.
11	Непрерывность функций, основные теоремы о непрерывных функциях.
12	Производная функции, ее геометрический и физический смысл.
13	Основные теоремы дифференциального исчисления.
14	Производные элементарных функций (таблица производных).
15	Производная неявно заданной функции.
16	Производная сложной показательной функции (логарифмическая производная).
17	Производная обратной функции.
18	Производная функции, заданной параметрически.
19	Дифференциал. Оценки погрешности при замене приращения функции ее

20	дифференциалом.
21	Производные и дифференциалы высших порядков.
22	Исследование функций и построение их графиков с помощью производной.
23	Неопределенный интеграл и его свойства.
24	Таблица неопределенных интегралов.
25	Основные методы интегрирования. Метод замены переменной.
26	Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям.
27	Интегрирование рациональных функций.
28	Интегрирование тригонометрических функций.
29	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
30	Приложения определённого интеграла к задачам геометрии и физики.
31	Приближённые методы вычисления определенного интеграла.
	Несобственные интегралы.
Семестр №2	
1	Функция нескольких переменных. Определение, геометрическое изображение. Частное и полное приращение функции.
2	Непрерывность функции нескольких переменных.
3	Частные производные функции нескольких переменных и их геометрическая интерпретация.
4	Полное приращение и полный дифференциал. Полная производная и полный дифференциал сложной функции.
5	Производная от функции, заданной неявно.
6	Частные производные различных порядков.
7	Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент.
8	Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
9	Условные максимумы и минимумы.
10	Метод наименьших квадратов, его применение для получения функции на основании экспериментальных данных
11	Двойной интеграл. Область интегрирования. Основные свойства двойного интеграла.
12	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
13	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
14	Вычисление площади плоской фигуры с помощью двойного интеграла.
15	Вычисление объема тела с помощью двойного интеграла.
16	Вычисление массы плоской пластины.
17	Вычисление координат центра тяжести плоской фигуры.
18	Вычисление момента инерции плоской фигуры.
19	Тройной интеграл Область интегрирования. Основные свойства тройного интеграла.
20	Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
21	Замена переменных в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
22	Замена переменных в тройном интеграле. Общий случай. Якобиан.
23	Криволинейный интеграл. Определение, свойства, вычисление. Приложения криволинейного интеграла.
24	Поверхностный интеграл.
25	Дифференциальные уравнения. Определение. Общее и частное решение дифференциального уравнения, их геометрическая интерпретация.
26	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
27	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
28	Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным.

29	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
30	Уравнение Бернулли.
31	Уравнение в полных дифференциалах.
32	Дифференциальные уравнения, приводящиеся к уравнению в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
33	Уравнения Клеро и Лагранжа.
34	Дифференциальные уравнения высших порядков.
35	Числовые ряды. Основные определения. Признаки сходимости ряда.
36	Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
37	Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
38	Ряды Тейлора и Маклорена. Их использование в приближенных вычислениях.
39	Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье периодической функции.
40	Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье непериодической функции.
41	Ряд Фурье в комплексной форме.
42	Интеграл Фурье.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	<p>1. Функция <math>y = -x^2 + 6x + 7</math> отображает множество <math>(-2; 6]</math> на множество...</p> <p>1) <math>[-9; 7)</math>  2) <math>(-9; 7]</math>  3) <math>(-9; 16)</math>  4) <math>[-9; 16)</math></p>

5)  $(-9;16]$

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 3x^2 - 12}{4x^2 + 5x - 14}$  равен ...

1)  $-3/4$

2)  $1/2$

3)  $-3$

4)  $-3/5$

5)  $2/5$

3. Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{1}{x^3} - 3x$  в точке  $(1; -2)$  имеет вид...

1)  $y = 8 - 6x$

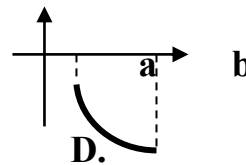
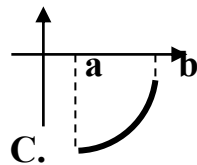
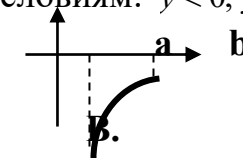
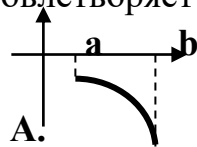
2)  $y = x - 2$

3)  $y = 4x + 2$

4)  $y = 2x - 4$

5)  $y = -4x - 1$

4. График какой функции на всем отрезке  $[a; b]$  одновременно удовлетворяет трем условиям:  $y < 0$ ;  $y' > 0$ ;  $y'' < 0$ ?



Удовлетворяют только:

1) B 2) C и B 3) C и D 4) A 5) C

5. Если  $U = \arctg(2x^2 - xy + z^3)$ , то значение  $U'_z$  в точке  $M(0;1;1)$  равно...

- 1)  $\arctg 3$
- 2) 1.5
- 3) -1.5
- 4) 0
- 5) 1,8

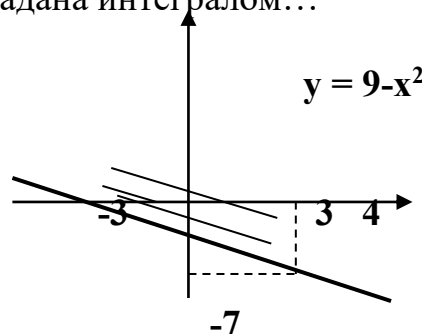
6. Издержки  $z$  полиграфического предприятия на выпуск одной газеты определяются формулой  $z = 70 - xy + 5x$ , где  $x$  – расходы на оплату труда рабочей силы, тыс. руб., ( $x > 0$ ),  $y$  – затраты на материалы, тыс. руб., ( $y > 0$ ). При каких значениях  $x$  и  $y$  издержки производства будут минимальными, если затраты на один журнал составляют 10 тыс. руб.

- 1)  $x=2,5; y=7,5$
- 2)  $x=2; y=8$
- 3)  $x=3; y=7$
- 4)  $x=1; y=9$
- 5)  $x=3,5; y=6,5$

7. Интеграл  $\int \frac{-e^x dx}{(e^x + 1)^2}$  равен...

- 1)  $-(e^x + 1)^{-3} + C$
- 2)  $(e^x + 1)^{-3} + C$
- 3)  $(e^x + 1)^{-1} + C$
- 4)  $-(e^x + 1)^{-1} + C$
- 5)  $e^{-3x} + C$

8. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...



$$1) 2 \int_{-3}^0 [(9-x^2) - (-x-3)] dx$$

$$2) \int_{-3}^4 [(9-x^2) - (-x-3)] dx$$

$$3) 2 \int_{-3}^0 [(9-x^2) - (x-3)] dx \quad 4) \int_{-3}^4 [(-3-x) - (9-x^2)] dx$$

$$5) 2 \int_{-3}^0 [(9-x^2) + (-x-3)] dx$$

9. Частное решение дифференциального уравнения

$xy' = 3 + y$ , при  $y(1) = 1$  имеет вид...

$$1) 4x-3$$

$$2) -2x-3$$

$$3) 4x+3$$

$$4) -2x+3$$

$$5) -3+3x$$

10. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' + 2 \frac{y'}{x} = 0$

будет...

$$1) -x^{-1} + C_1 x + C_2$$

$$2) C_1 x^{-3} + C_2$$

$$3) C_1 x^{-3} + C_2 x + 1$$

$$4) C_1 x^{-1} + C_2$$

$$5) -x^{-1} + 2$$

11. Из 10 студентов двух отправляют на конференцию. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

$$1) 45$$

$$2) 90$$

$$3) 20$$

$$4) 5$$

$$5) 15$$

12. В урне 5 белых и 4 черных шаров. Из урны вынимают сразу 2 шара. Вероятность того, что шары разного цвета, равна...

- 1)  $2/9$
- 2)  $1/2$
- 3)  $1/9$
- 4)  $5/9$
- 5)  $5/36$

13. С первого автомата на сборку поступает 10%, со 2-го – 50%, с 3-го – 40% деталей. Первый автомат дает в среднем – 0,6% брака, второй – 0,2%, третий – 0,3%. Вероятность, что бракованная деталь изготовлена на ТРЕТЬЕМ автомате, равна...

- 1)  $3/4$
- 2)  $12/73$
- 3)  $12/19$
- 4)  $6/41$
- 5)  $3/7$

14. Из рядов

$$\text{a) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{5+2n^2}}{n^2} \quad \text{b) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{4^n + 100} \quad \text{c) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{9^n}.$$

Сходится только

- 1)  $c$
- 2)  $a$  и  $b$
- 3)  $b$
- 4)  $c$  и  $b$
- 5) ни один не сходится

15. При разложении функции  $y = xe^x$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x=0$  первым трем отличным от нуля членам ряда будут...

- 1)  $x - \frac{x^3}{1!} + \frac{x^5}{2!} - \dots$
- 2)  $x - \frac{x^2}{1!} + \frac{x^3}{2!} - \dots$
- 3)  $x + \frac{x^2}{1!} + \frac{x^3}{2!} + \dots$

	$4) x - \frac{x^3}{1!} + \frac{x^4}{2!} - \dots$ $5) x + \frac{x^3}{1!} + \frac{x^4}{2!} + \dots$
--	---

#### 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Математический анализ" – обучение студентов фундаментальным методам исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляет теория дифференциального и интегрального исчисления.

Основными задачами изучения курса "Математический анализ" являются:

- усвоение важнейших понятий математического анализа и их свойств,
- овладение важнейшими операциями математического анализа,
- применение важнейших понятий и операций к решению естественно-научных задач,
- подготовка студентов к изучению других естественно-научных и технических дисциплин.

### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;



- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

При проведении практического занятия в форме практической подготовки обучающиеся выполняют действия, максимально приближенные к реальным, соответствующим будущим трудовым функциям

- практические работы выполняются на практических занятиях по дисциплине, которые проводятся в соответствии с учебным расписанием в отведённой для этой цели аудитории;

- тема текущего практического занятия оглашается преподавателем на предыдущем занятии;

- студент обязан явиться на практическое занятие ознакомившись с лекционным материалом по теме практического занятия, а также усвоенными базовыми понятиями по данной теме;

- в процессе практического занятия преподаватель с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала ведёт устный опрос студентов на знание лекционного материала, а также базовых понятий и определений по теме практического занятия, демонстрирует методики решения практических задач, проводит проверочные и контрольные работы.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой