

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.С. Будагов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«21» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ»

(Наименование дисциплины)

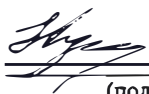
Код направления подготовки/ специальности	38.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Экономика
Наименование направленности	Экономика предприятий и организаций
Форма обучения	Очно-заочная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

14.06.2023

О.Н. Кучер

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«14» июня 2023 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 2

к.ф.-м.н., доцент

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

14.06.2023

Е.А. Яковлева

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 38.03.01(04)

доц., к.э.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

14.06.2023

Н.А. Иванова

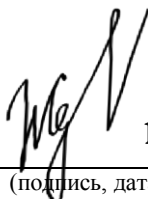
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора

ИФ ГУАП по

методической работе

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

14.06.2023

Н.В. Жданова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» направленности «Экономика предприятий и организаций». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

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. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений

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 и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	58	58

Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.
---	------	------

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Функции и их свойства	2	2	-	-	2
Раздел 2. Теория пределов	5	4	-	-	9
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	5	6	-	-	7
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одного переменного	6	6	-	-	7
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	4	-	-	9
Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	4	4	-	-	9
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	4	4	-	-	8
Раздел 8. Ряды	4	4	-	-	7
Итого в семестре:	34	34			58
Итого:	34	34	0	0	58

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 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

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

	<p>последовательности. Монотонные последовательности. Предел последовательности. Теоремы о пределах. Необходимое и достаточное условие сходимости последовательности.</p> <p>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.</p>
3. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	<p>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 Лопиталя. Исследование функций и построение графиков с помощью производных. Нахождение значений функции с помощью формул Тейлора и Маклорена.</p>
4. Интегральное исчисление функции одного переменного	<p>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.</p>
5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	<p>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.</p>
6. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	<p>Двойной интеграл, определение, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Вычисление площадей и объемов с помощью двойных интегралов. Замена переменных в кратных интегралах</p>
7. Дифференциальные уравнения	<p>Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общие и частные решения, их геометрическая интерпретация. Методы решения дифференциальных уравнений различных типов. Дифференциальные уравнения высших порядков.</p>
8.Ряды	<p>Числовые ряды, основные определения. Признаки сходимости ряда. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.</p>

	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.
--	--

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – 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	2		2
3	Замечательные пределы. Односторонние пределы.	Решение типовых задач	2		2
4	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Производные неявной, обратной логарифмической функции. Правило Лопиталя	Решение типовых задач	3		3
5	Исследование функций и построение графиков с помощью производных.	Решение типовых задач	3		3
6	Основные методы интегрирования	Решение типовых задач	3		4
7	Несобственные интегралы.	Решение типовых задач	2		4
8	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	Решение типовых задач	1		4
9	Частные и полная производные функции нескольких переменных Полный дифференциал Производная функции нескольких переменных	Решение типовых задач	2		5

10	Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функции двух переменных.	Решение типовых задач	2		5
11	Вычисление кратных интегралов. Практическое применение кратных интегралов	Решение типовых задач	4		6
12	Дифференциальные уравнения: с разделяющимися , переменными, однородные .	Решение типовых задач	2		7
13	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли.	Решение типовых задач	2		7
14	Признаки сходимости числовых рядов.	Решение типовых задач	2		8
15	Функциональные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена..	Решение типовых задач	2		8
Всего:			34		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – 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/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	18	18
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	58	58

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Краткий курс высшей математики : учебник / под общ. ред. д. э. н., проф. К. В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 510 с. - ISBN 978-5-394-03643-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1093244 Режим доступа: по подписке.	
	Уткин, В. Б. Математика и информатика: Учебное пособие / Уткин В.Б., Балдин К.В., Рукосуев А.В., - 4-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 472 с.: ISBN 978-5-394-01925-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/305683 Режим доступа: по подписке.	
	Высшая математика для экономистов: сборник задач: Учебное пособие / Бобрик Г.И., Гринцевичюс Р.К., Матвеев В.И., - 3-е изд., испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 539 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплет 7БЦ/Без шитья) ISBN 978-5-16-010074-6. -	

	Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/989742 Режим доступа: по подписке.	
--	---	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, 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. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Понятие функции, способы задания. Основные свойства функций: область определения и множество значений, четность, периодичность, ограниченность, монотонность.	УК-2.3.1
2	Основные элементарные функции, их свойства и графики. Преобразование графиков функций.	УК-1.У.2
3	Числовая последовательность, способы задания. Последовательности ограниченные и монотонные. Предел последовательности.	УК-2.3.1
4	Предел последовательности. Теоремы о пределах. Необходимое и достаточное условия сходимости последовательности	УК-1.3.3
5	Предел функции. Теоремы о пределах функции.	УК-1.У.2
6	Бесконечно большие и бесконечно малые величины, теоремы о них.	УК-1.У.2
7	Односторонние пределы. Замечательные пределы.	УК-2.3.1
8	Правила раскрытия неопределенностей. Признаки существования пределов.	УК-1.В.2
9	Непрерывность функций, основные теоремы о непрерывных функциях	УК-1.3.3
10	Производная функции, ее геометрический и физический смысл.	УК-2.В.2
11	Основные теоремы дифференциального исчисления.	УК-1.В.2
12	Производные элементарных функций (таблица производных).	УК-1.В.2
13	Производная неявно заданной функции. Производная сложной показательной функции (логарифмическая производная), обратной функции, функции, заданной параметрически.	УК-2.У.1
14	Дифференциал. Оценки погрешности при замене приращения функции ее дифференциалом.	УК-2.У.3
15	Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1.В.2
16	Исследование функций и построение их графиков с помощью производной	УК-1.У.2
17	Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1.В.2
18	Таблица неопределенных интегралов	УК-1.3.3
19	Основные методы интегрирования. Метод замены переменной.	УК-2.В.2
20	Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям.	УК-2.В.2
21	Интегрирование рациональных функций..	УК-2.3.1
22	Интегрирование тригонометрических функций	УК-2.3.1
23	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница..	УК-2.3.1
24	Основные свойства определенного интеграла	УК-1.В.2
25	Приложения определённого интеграла к задачам геометрии и физики.	УК-1.В.2
26	Приближённые методы вычисления определенного интеграла.	УК-2.В.2
27	Несобственные интегралы.	УК-2.3.1
28	Функция нескольких переменных. Определение, геометрическое изображение. Частное и полное приращение функции.	УК-1.3.3
29	Непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных и их геометрическая интерпретация.	УК-1.В.2
30	Полное приращение и полный дифференциал. Полная производная	УК-2.В.2

	и полный дифференциал сложной функции	
31	Производная от функции, заданной неявно.	УК-2.3.1
32	Частные производные различных порядков.	УК-2.3.1
33	Поверхности и линии уровня	УК-2.3.1
34	Производная по направлению. Градиент.	УК-2.У.3
35	Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.	УК-2.В.2
36	Условные максимумы и минимумы.	УК-2.В.2
37	Метод наименьших квадратов, его применение для получения функции на основании экспериментальных данных	УК-2.В.2
38	Двойной интеграл. Область интегрирования. Основные свойства двойного интеграла.	УК-2.У.3
39	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах	УК-2.У.1
40	Приложения кратных интегралов	УК-2.В.2
41	Криволинейный интеграл. Определение, свойства, вычисление. Приложения криволинейного интеграла.	УК-2.У.1
42	Дифференциальные уравнения. Определение. Общее и частное решение дифференциального уравнения, их геометрическая интерпретация..	УК-1.3.3
43	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	УК-2.3.1
44	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	УК-2.3.1
45	Дифференциальные уравнения, приводящиеся к однородным.	УК-2.3.1
46	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	УК-2.3.1
47	Уравнение в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения, приводящиеся к уравнению в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Клеро и Лагранжа	УК-1.В.2
48	Числовые ряды. Основные определения. Признаки сходимости ряда.	УК-2.У.1
49	Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница..	УК-2.У.1
50	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость	УК-2.У.3
51	Функциональные и степенные ряды. Теорема Абеля.	УК-2.У.1
52	Область сходимости, интервал сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов.	УК-1.В.2
53	Ряды Тейлора и Маклорена. Их использование в приближенных вычислениях	УК-1.3.3

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Функция $y = -x^2 + 6x + 7$ отображает множество $(-2; 6]$ на множество... 1) $[-9;7)$ 2) $(-9;7]$ 3) $(-9;16)$ 4) $[-9;16)$ 5) $(-9;16]$	УК-1.В.2
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) $2/5$	УК-1.В.2
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) $y = -4x - 1$	УК-1.В.2
4	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) $1,8$	УК-2.В.2
5	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) $x=3,5; y=6,5$	УК-2.В.2
6	Интеграл $\int \frac{-e^x dx}{(e^x + 1)^2}$ равен... 1) $-(e^x + 1)^{-3} + C$	УК-1.В.2

	2) $(e^x+1)^{-3} + C$ 3) $(e^x+1)^{-1}+C$ 4) $-(e^x+1)^{-1}+C$ 5) $e^{-3x}+C$	
7	Частное решение дифференциального уравнения $xy' = 3 + y$, при $y(1) = 1$ имеет вид...	УК-2.У.1
9	Из рядов а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{5+2n^2}}{n^2}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{4^n + 100}$ в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{9^n}$. Сходится только 1) c 2) a и b 3) b 4) c и b 5) ни один не сходится	УК-1.В.2

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся 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, приходить 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 обучающимся 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 ознакомившимся 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