

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В.Лейфа

«13» мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Направление подготовки 38.03.01 – «Экономика»

Направленность (профиль) образовательной программы – «Финансы и кредит»

Квалификация выпускника – бакалавр

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Год набора - 2020 г.

Форма обучения - очная

Курс 1 Семестр 1,2

Зачет 1 сем (0,2 акад. час.) Экзамен 2 сем (45 акад. час.)

Лекции 68 (акад. час.)

Практические занятия 50 (акад. час.)

Самостоятельная работа 160,8 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 324 (акад. час) 9 (з.е.)

Составитель Н.Н. Двоерядкина, доцент, к.п.н.

Факультет математики и информатики

Кафедра общей математики и информатики

2020 г.

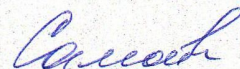
Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки 38.03.01 – «Экономика», квалификация выпускника – бакалавр

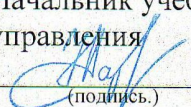
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей математики и информатики

« 06 » мая 2020 г., протокол № 9

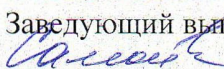
Заведующий кафедрой  Т.А. Юрьева

Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки 38.03.01 – «Экономика» «27» апреля 2020 г., протокол № 8

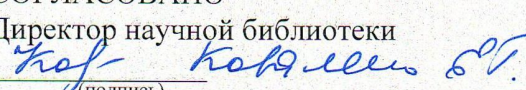
Председатель  Е.А. Самойлова
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебно-методического
управления
 Н.А. Чалкина
(подпись.)

« 13 » мая 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 Е.А. Самойлова
(подпись.)

« 27 » 04 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки

(подпись.)

« 12 » 05 2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: Целями изучения дисциплины являются: подготовка студента к восприятию математического аппарата специальных дисциплин, чтению специальной литературы; обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и решения физико-математических задач, соответствующих его будущей специальности; формирование математического образования студента таким образом, чтобы в дальнейшем он мог творчески развивать известные методы применительно к задачам своей специальности; формирование логического мышления, способности к абстрагированию, и умению «работать» с «неосязаемыми» объектами.

Задачи дисциплины: на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики, ее роль в развитии других наук; научить студентов приемам исследования и решения, математически формализованных задач; развитие логического и алгоритмического мышления у студентов; выработка умений моделировать реальные экономические процессы; выработать умения анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Предлагаемая дисциплина относится к базовой части ОП. Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания курса «Математика» в объеме средней общеобразовательной школы.

Дисциплина занимает важное место в программе подготовки бакалавра, так как обеспечивает базовую подготовку студентов в области использования средств, методов, моделей математики в дисциплинах «Теория вероятностей и математическая статистика», «Эконометрика», «Исследование операций в экономике», а также в математической обработке курсовых и дипломных проектов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и овладевает следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)

– способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК - 2)

– способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1)

– способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: основные понятия и методы математического анализа, теории рядов, функционального анализа (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-8);

уметь: использовать аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-8);

владеть: навыками составления простых математических моделей и методами решения прикладных экономических задач (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-8).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема	Компетенции			
	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-8
Введение в математический анализ	+	+	+	+
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	+	+		+
Функции нескольких переменных	+	+	+	
Интегральное исчисление функций одной переменной	+	+	+	
Дифференциальные уравнения и их системы	+	+		+
Ряды	+	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 324 академических часа 9 зачетных единиц.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические работы	Самостоятельная работа	
1	Введение в математический анализ	1	1-5	10	4	30,8	Контрольная работа
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	6-11	12	6	33	Индивидуальное домашнее задание
3	Функции нескольких переменных	1	12-17	12	6	30	Контрольная работа
	ИТОГО за 1 семестр			34	16	93,8	Зачет (0,2акад.ч)
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	2	1-7	14	12	27	домашнее задание
5	Дифференциальные уравнения	2	8-12	10	12	20	самостоятельная работа
6	Ряды	2	13-17	10	10	20	Контрольная работа
	ИТОГО за 2 семестр			34	34	67	Экзамен (45акад.ч)

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Введение в математический анализ.	Последовательность. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые последовательности, их свойства. Теоремы о пределе суммы, произведения и частного сходящихся последовательностей, о пределах последовательностей, связанных

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		<p>неравенствами. Бесконечно большие последовательности, их связь с бесконечно малыми.</p> <p>Функция одной действительной переменной. Предел функции одной действительной переменной. Бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах функции. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции, их свойства. Непрерывность функций. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность функции на интервале, отрезке. Формулировка свойств функций, непрерывных на отрезке</p>
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>Производная функции. Односторонние производные. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Касательная и нормаль к кривой. Дифференцируемость функций. Общие правила дифференцируемости. Производная сложной и обратной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование пара-метрические заданной функции. Теоремы о среднем Ферма, Ролля, Лагранжа, их геометрический смысл. Теорема Коши. Правила Лопиталя. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Выпуклость (вогнутость) графика функции, точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Асимптоты графика функции. Применение дифференциального исчисления в экономике. Предельные величины. Эластичность.</p>
3	Функции нескольких переменных.	<p>Открытые и замкнутые множества и области. Предел и непрерывность функции. Частные производные, дифференцируемость. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p>
4	Интегральное исчисление функций одной переменной.	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных выражений. Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции.</p> <p>Определённый интеграл. Условия существования. Свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом, его дифференцируемость. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.</p>
5	Дифференциальные уравнения.	<p>Основные понятия и определения. Задача Коши, теорема существования и единственности ее решения. Классы ДУ 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли.</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		ДУ высшего порядка. ДУ, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ n-го порядка. Линейные однородные ДУ, свойства их решений. Структура общего решения. Линейное однородное ДУ с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные ДУ, структура его общего решения. Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод подбора частного решения. Системы дифференциальных уравнений.
6	Числовые ряды.	Основные определения, свойства. Признаки сходимости рядов и их следствия. Теорема Лейбница для знакочередующихся рядов, оценка остатка ряда. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Область сходимости. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Степенные ряды в действительной области, их свойства. Ряды Тейлора и Маклорена. Приложение степенных рядов.

6.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Введение в математический анализ.	Комплексные числа. Функции одной действительной переменной, основные понятия. Построение графиков функций с помощью преобразований. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Касательная и нормаль к графику функции. Приложение дифференциала к приближённым вычислениям. Приложение производной к решению задач.
3	Функции нескольких переменных.	Область определения функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность. Частные производные. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Экстремумы функций нескольких переменных. Метод наименьших квадратов.
4	Интегральное исчисление функций одной переменной.	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Несобственные интегралы, их основные свойства.
5	Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения первого порядка. Частное и общее решения. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Уравнения с правой частью специального вида. Системы линейных дифференциальных уравнений.
6	Числовые ряды.	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Действия с рядами.

		ми. Методы исследования сходимости знакопостоянных и знакопеременных рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Ряд Маклорена как частный случай ряда Тейлора. Разложение функций в ряд Маклорена
--	--	--

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Темы дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Введение в математический анализ	Выполнение домашних теоретико-практических заданий.	30,8
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Выполнение домашних практических заданий. Подготовка к самостоятельной работе.	33
3	Функции нескольких переменных	Выполнение текущих домашних заданий. Подготовка к самостоятельной работе.	30
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	Выполнение текущих домашних заданий. Подготовка к контролю знаний	27
5	Дифференциальные уравнения и их системы	Выполнение текущих домашних заданий. Выполнение индивидуальной работы.	20
6	Ряды	Выполнение текущих домашних заданий. Подготовка к самостоятельной работе.	20
		Итого	160,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Математический анализ [Электронный ресурс]: сб. учеб.-метод. материалов для спец. 38.05.01 «Эконом. Безопасность» и направления подготовки 38.03.01 «Экономика» / АмГУ, ФМиИ; сост. Н.Н. Двоерядкина. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 55 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9486.pdf

2. Последовательности и ряды [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева, Т. Е. Гришкина. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 67 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7279.pdf

3. Введение в математический анализ [Текст]: учеб.-метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 42 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7703.pdf

4. Определенный интеграл [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 64 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7705.pdf

5. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 60 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7704.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-консультация.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

На практических занятиях используются неигровые имитационные методы обучения: занятия с применением затрудняющих условий, метод группового решения творческих задач.

Вид интерактивной формы	Тема
Анализ конкретных ситуаций	Дифференциальное исчисление
	Интегральное исчисление
	Функции нескольких переменных
	Введение в анализ
Задачный метод	Функции нескольких переменных
	Дифференциальные уравнения
	Введение в анализ
Математический тренинг	Дифференциальные уравнения
	Интегральное исчисление
Дискуссия	Интегральное исчисление
	Введение в анализ
	Дифференциальные уравнения
Кейс-метод	Дифференциальное исчисление
	Ряды

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы: решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений; выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математический анализ». Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Определения функции. Способы задания.
2. Сложная функция. Обратная функция и ее график.
3. Предел последовательности.
4. Предел функции.

5. Первый и второй замечательный пределы.
6. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства.
7. Эквивалентные величины и их использование в теории пределов.
8. Основные теоремы о пределах функции.
9. Признаки существования пределов.
10. Непрерывность функций.
11. Горизонтальные, вертикальные и наклонные асимптоты функций, их уравнения.
12. Механический, экономический и геометрический смысл производной.
13. Таблица производных.
14. Производные суммы, разности, произведения и частного функций.
15. Производная сложной и обратной функции.
16. Производные основных элементарных функций.
17. Логарифмическое дифференцирование.
18. Теорема Лагранжа о конечных приращениях, ее геометрический смысл
19. Уравнения касательной и нормали
20. Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей.
21. Теорема Ролля, Коши, Лагранжа
22. Общая схема исследования функций.
23. Раскрытие неопределенностей различных видов.
24. Возрастание, убывание, максимум и минимум функции.
25. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
26. Асимптоты графика функции.
27. Комплексные числа. Изображение. Действия над ними, в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.
28. Возведение в степень и извлечение корня.
29. Понятие и примеры функций нескольких переменных (ФНП).
30. Область определения ФНП.
31. Предел и непрерывность ФНП.
32. Частное и полное приращения ФНП.
33. Частные производные ФНП.
34. Частные производные ФНП высших порядков.
35. Экстремумы ФНП.
36. Порядок исследования функции двух переменных на экстремум.
37. Алгоритм определения наименьшего и наибольшего значений ФНП в замкнутой области.

Вопросы к экзамену(2 семестр)

1. Неопределенный интеграл, его свойства
2. Интегрирование подстановкой
3. Интегрирование по частям
4. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен
5. Интегрирование рациональных дробей
6. Интегрирование тригонометрических функций
7. Интегрирование иррациональных функций.
8. Понятие правильной рациональной дроби.
9. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие
10. Интегрирование функций, содержащих тригонометрические выражения
11. Свойства и геометрический смысл определенного интеграла
12. Формула Ньютона-Лейбница
13. Вычисление определенных интегралов, изменение пределов интегрирования при замене переменной
14. Несобственные интегралы первого и второго рода, их вычисление
15. Правила оценки сходимости несобственных интегралов

16. ДУ первого порядка. Общее и частное решения, их геометрический смысл
17. Алгоритм решения линейных дифференциальных уравнений (ЛДУ) первого порядка способом Бернулли и методом вариации произвольной постоянной
18. Однородные и приводящиеся к однородным ДУ и их решение
19. Решение дифференциальных уравнений вида $y^{(n)} = f(x)$
20. Решение ДУ второго порядка:
 - а) не содержащих в явном виде переменной Y
 - б) не содержащих в явном виде переменной X
21. ЛДУ, их частные и общие решения
22. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
23. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
24. Системы дифференциальных уравнений.
25. Определение числовой последовательности, числового ряда, суммы ряда
26. Геометрическая прогрессия и ее сходимость
27. Необходимое условие сходимости ряда. Показать его применение на примере
28. Свойства сходящихся рядов
29. Достаточные условия сходимости знакопостоянных рядов:
 - а) первый признак сравнения;
 - б) второй признак сравнения;
 - в) признак Даламбера;
 - г) признак Коши;
 - д) интегральный признак
30. Гармонический ряд и оценка его сходимости
31. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость
32. Признак Лейбница сходимости знакопередающегося ряда
33. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда
34. Степенной ряд. Радиус и интервал сходимости степенного ряда
35. Ряд Тейлора.
36. Разложение функций в ряд Тейлора.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 298 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Режим доступа: HYPERLINK <https://www.biblio-online.ru/bcode/433695>

2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Режим доступа: HYPERLINK <https://www.biblio-online.ru/bcode/434096>

б) дополнительная литература:

1. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 1 : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 703 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3701-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/425369>

2. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 2 в 2 книгах : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 720 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6126-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/387530>

3. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа в 3 т. Том 3 : учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02795-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/449951>

4. 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. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/427808>

5. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 245 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00884-5. — Режим доступа : HYPERLINK <https://www.biblio-online.ru/bcode/434021>

6. Калиева О.М. Основы математического анализа. Приложения в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.М. Калиева, А.И. Буреш. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 209 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30067.html>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://e.lanbook.com	Электронно - библиотечная система издательства "Лань"
2	http://www.iprbookshop.ru	Электронная библиотечная система: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, точным и естественным наукам.
3	https://biblio-online.ru	Электронная библиотечная система, предоставляющая доступ к учебной и научной литературе в электронном виде с соответствующими сервисами.
4	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система, предоставляющая свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
2	eLIBRARY.RU	Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
4	Math-Net.Ru	Общероссийский математический портал. Современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем ежедневной планомерной работы. При этом важными окажутся не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация труда студента. В первую очередь это правильная организация времени. Временные затраты на аудиторную и внеауди-

торную работу, а также распределение изучаемых разделов дисциплины по учебным неделям отражены в данной рабочей программы.

При изучении дисциплины наименьшие затраты времени обеспечит следующая последовательность действий. Прежде всего, необходимо своевременно, то есть после сдачи экзаменов и зачетов за предшествующий семестр, выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

Описание последовательности действий студента, или сценарий «изучения дисциплины».

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Далее необходимо составить план действий, включающий список тем, литературы по каждой теме, типовые задачи, вопросы для самостоятельного изучения. Регулярно посещать занятия, консультации и контрольные мероприятия. Своевременно решать возникающие в процессе изучения трудности под руководством преподавателя. Изучение дисциплины должно завершиться овладением необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками и сформированностью компетенций.

Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой является основным методом самостоятельного овладения знаниями. Это сложный процесс, требующий выработки определенных навыков, поэтому студенту нужно обязательно научиться работать с книгой.

Прежде чем приступить к чтению, необходимо запомнить или записать выходные данные издания: автор, название, издательство, год издания, название интересующих глав. Предисловие или введение книги поможет установить, на кого рассчитана данная публикация, какие задачи ставил перед собой автор. Это помогает составить представление о степени достоверности или научности данной книги. Содержание (оглавление) дает представление о системе изложения ключевых положений всей публикации и помогает найти нужные сведения. Если в книге есть главы или отдельные параграфы, которые соответствуют исследуемой теме дисциплины, то после этого необходимо ознакомиться с введением.

Во введении или предисловии разъясняются цели издания, его значение, содержится краткая информация о содержании глав работы. Иногда полезно после этого посмотреть послесловие или заключение. Особенно это важно, если это не учебник, а монография, потому что в заключении объясняется то, что может оказаться непонятным при изучении материала. В целом, это поможет правильно структурировать полученные знания.

При изучении материалов глав и параграфов необходимо обращать особое внимание на комментарии и примечания, которыми сопровождается текст. Они разъясняют отдельные места текста, дополняют изложенный материал, указывают ссылки на цитируемые источники, исторические сведения о лицах, фактах, объясняют малоизвестные или иностранные слова.

После просмотра книги целиком или отдельной главы, которая была необходима для изучения определенной темы курса, нужно сделать записи в виде краткого резюме источника. В таком резюме следует отразить основную мысль изученного материала, приведенные в ее подтверждение автором аргументы, ценность данных аргументов и т.п. Данные аргументы помогут сформировать собственную оценку изучаемого вопроса.

Во время изучения литературы необходимо конспектировать и составлять рабочие записи прочитанного. Такие записи удлиняют процесс проработки, изучения книги, но способствуют ее лучшему осмыслению и усвоению, выработке навыков кратко и точно

излагать материал. В идеале каждая подобная запись должна быть сделана в виде самостоятельных ответов на вопросы, которые задаются в конце параграфов и глав изучаемой книги. Однако такие записи могут быть сделаны и в виде простого и развернутого плана, цитирования, тезисов, резюме, аннотации, конспекта.

Наиболее надежный способ собрать нужный материал – составить конспект. Конспекты позволяют восстановить в памяти ранее прочитанное без дополнительного обращения к самой книге.

Конспект – это краткое изложение своими словами содержания книги. Он включает запись основных положений и выводов основных аргументов, сути полемики автора с оппонентами с сохранением последовательности изложения материала.

При изучении литературы особое внимание следует обращать на новые термины и понятия. Понимание сущности и значения терминов способствует формированию способности логического мышления, приучает мыслить абстракциями, что важно при усвоении дисциплины. Поэтому при изучении темы курса студенту следует активно использовать универсальные и специализированные энциклопедии, словари, иную справочную литературу.

Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную и приводится в п. 10 рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

Советы по подготовке к экзамену.

Подготовка студентов к сдаче экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебного курса;
- определение необходимых для подготовки источников (учебников, нормативных правовых актов, дополнительной литературы и т.д.) и их изучение;
- использование конспектов лекций, материалов семинарских занятий;
- консультирование у преподавателя.

Подготовка к экзамену начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчетности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к зачету, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка студенческих наработок, освоение нового и закрепление уже изученного материала.

Дисциплина разбита на модули (блоки), которые представляют собой логически завершенные части рабочей программы курса и являются тем комплексом знаний и умений, которые подлежат контролю.

Экзамен преследует цель оценить работу студента. Полученные теоретические знания, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Лекции, семинары и контрольные работы являются важными этапами подготовки к экзамену поскольку студент имеет возможность оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

В этой связи необходимо для подготовки экзамену первоначально прочитать лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых учебных пособий. Лучшим вариантом является тот, при котором студент использует при подготовке как минимум два учебных пособия.

Методические указания по изучению теоретического курса.

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие с последними достижениями науки. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

Слушание и запись лекций - сложные виды вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда используйте не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Конспект лекции рекомендуется просмотреть сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь к преподавателю за консультацией.

Методические указания по подготовке к практическим и лабораторным занятиям.

При подготовке к практическим занятиям целесообразно тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия по теме каждого практического занятия. Решить типовые задачи домашнего задания. Практические занятия по данной дисциплине способствуют развитию аналитических и вычислительных способностей и формированию соответствующих навыков; – привитию навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач и развитию математической интуиции; – выработке умений решать прикладные задачи, связанные с будущей специальностью студента, требующие отбора данных и предварительного вывода аналитических зависимостей. Поэтому основным требованием преподавателя к студентам является обязательное присутствие студентов на всех практических занятиях, а также выполнение всех заданий преподавателя, как текущих, так и контрольных.

Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов предназначена для углубления сформированных знаний, умений, навыков.

Студентами практикуется два вида самостоятельной работы: аудиторная; внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В этом случае студенты обеспечиваются преподавателем необходимой учебной литературой, дидактическим материалом, в т. ч. методическими пособиями и методическими разработками.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть: - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, методической литературы); составления плана текста; графическое изображение структуры текста, графическое изображение последовательности выполнения графической рабо-

ты, выполнение графических работ; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование компьютерной техники, интернета и др.; для закрепления систематизации знаний: работа с конспектом лекции; повторная работа над учебным материалом; составление плана выполнения работы в соответствии с планом, предложенным преподавателем; изучение ГОСТов; ответы на контрольные вопросы; тестирование, выполнение упражнений и графических работ; для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем.

Общая схема самостоятельной работы представлена в пункте 6 рабочей программы. Основное содержание самостоятельной работы составляет выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовку к практическим занятиям, к экзамену и зачету.

Методические указания по использованию информационных технологий.

Обучение сегодня предполагает активное использование информационных технологий при организации своей познавательной деятельности. В Интернет переносится почта, телефония, бизнес. Все больше информационных источников появляется в Сети. Интернет удобное средство для общения и получения информации. Наличие огромного количества материалов в Сети и специализированных поисковых машин делает Интернет незаменимым средством при поиске информации в процессе обучения, участия в конференциях онлайн, создании собственных сайтов, получения нормативных документов, публикация своих работ и сообщение о своих разработках. Информационные технологии в процессе изучения дисциплины используются для осуществления контроля знаний, для оценки уровня подготовки студентов (интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО), интернет тренажеры).

Необходимо помнить, что к информации, получаемой с помощью ресурсов Интернет надо относиться критично, она должна оцениваться трезво, с большой долей реализма. Кроме того ответственные пользователи Интернета должны выполнять закон об авторском праве.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

13. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рейтинговая система оценки успеваемости студентов по кафедре ОМиИ является одной из форм контроля текущей успеваемости обучаемых. Она предусматривает еженедельный мониторинг и оценку в баллах учебной активности и уровня знаний по дисциплине.

1. По этой системе в баллах оценивается уровень следующих видов учебной деятельности студентов: - активность на практических занятиях; контрольная (самостоятельная) работа.

2. Рейтинговая оценка студента по дисциплине складывается из оценки за работу в семестре максимально 60 баллов и экзаменационной оценки – максимально 40 баллов. Таким образом, максимально возможное количество баллов, которыми оценивается успеваемость за семестр по дисциплинам кафедры ОМиИ, равно 100.

3. При пропуске рейтингового теста или контрольной работы в течение семестра по документально подтвержденной уважительной причине студент имеет право написать их в дни консультаций преподавателя группы. В случае пропуска теста по неуважительной причине или при неудовлетворительной оценке за тест (менее половины от максимально возможного балла), переписывание теста возможно только в течение последней недели семестра (не более двух встреч с преподавателем на все тесты и контрольные работы). Баллы, полученные студентом в таком случае, учитываются с коэффициентом 0,8.

4. Студент, активно участвовавший в учебном процессе (доклады, рефераты, выступления на олимпиадах и конференциях) может быть поощрен лектором потока или заведующим кафедрой дополнительными баллами (как правило, не более 5 баллов за семестр).

5. Минимальное количество баллов за работу в семестре, необходимое для получения студентом допуска на экзамен, равно 30 баллов (половина баллов от максимального балла за работу в семестре).

Минимальное количество баллов за выполнение экзаменационной работы, необходимое для получения оценки: «удовлетворительно» – 15 баллов; «хорошо» – 20 баллов; «отлично» – 30 баллов.

6. В течении семестра студенты выполняют рейтинговые мероприятия.

7. Распределение модульных баллов:

Соответствие итогового рейтинга студента и традиционных оценок устанавливается по следующей шкале: 0-50 – «неудовлетворительно», 51-75 – «Удовлетворительно», 76-90 – «Хорошо», 91-100 – «Отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Модуль	Название	Количество баллов	Виды работ
1	Введение в анализ	20	текущий контроль
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	20	индивидуальное домашнее задание
3	Функции нескольких переменных	20	текущий контроль
	Зачет	40	
	ИТОГО за 1 семестр	100	
1	Интегральное исчисление функций одной переменной	20	индивидуальное домашнее задание
2	Дифференциальные уравнения	20	самостоятельная работа
3	Ряды	20	текущий контроль
	Экзамен	40	
	ИТОГО за 2 семестр	100	

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
«Математический анализ» для направления подготовки 38.03.01

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Зачет 1 сем (0,2 acad. час.) Экзамен 2 сем (0,3 acad. час.)

Контроль 8,7 (acad. час.)

Лекции 18 (acad. час.)

Практические занятия 20 (acad. час.)

Самостоятельная работа 276,8 (acad. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 324 (acad. час.), 9 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в acad. час.)				Контроль (в acad. час.)	Самостоятельная работа (в acad. час.)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	КТО	КЭ			
1	Введение в математический анализ	1	2	4				50	Контрольная работа
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	4	2				50	Индивидуальное домашнее задание
3	Функции нескольких переменных	1	2	4				25,8	Контрольная работа
4	ИТОГО за 1 семестр		8	10	0,2	0	0	125,8	зачет
	Интегральное исчисление функций одной переменной	2	4	4				50	домашнее задание
5	Дифференциальные уравнения	2	4	2				50	самостоятельная работа
6	Ряды	2	2	4				51	Контрольная работа
7	ИТОГО за 2 семестр		10	10	0	0,3	8,7	151	экзамен
			18	20	0,2	0,3	8,7	276,8	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, КТО – контроль теоретического обучения, КЭ – контроль на экзамене.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Темы дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в acad. часах
1	Введение в математический анализ	Выполнение домашних теоретико-практических заданий.	50
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Выполнение домашних практических заданий. Подготовка к самостоятельной работе.	50
3	Функции нескольких переменных	Выполнение текущих домашних заданий. Подготовка к самостоятельной работе.	25,8
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	Выполнение текущих домашних заданий. Подготовка к контролю знаний	50
5	Дифференциальные уравнения и их системы	Выполнение индивидуальной работы.	50
6	Ряды	Выполнение текущих домашних заданий. Подготовка к самостоятельной работе.	51
		Итого	276,8