

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
гуманитарных и естественнонаучных дисциплин
Антошкина Е.А.

Рабочая программа учебной дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки:
Экономика и финансы организации

Квалификация (степень) выпускника:
Бакалавр

Форма обучения:
Очная, очно-заочная, заочная

Составитель программы:
Антошкина Е.А., к.ф.н.

Брянск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Аннотация к дисциплине.....	3
2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1 Тематическая структура дисциплины.....	5
4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	7
6. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математический анализ».....	8
6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал.....	8
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.....	11
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.....	12
6.3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля обучающихся.....	12
6.3.1.1. Примерные тестовые задания для текущего контроля.....	12
6.3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	15
6.3.2.1. Типовые вопросы к экзамену.....	15
6.3.2.2. Итоговое тестирование.....	17
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	20
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	28
10.1 Лицензионное программное обеспечение.....	29
10.2. Электронно-библиотечная система.....	30
10.3. Современные профессиональные базы данных.....	30
10.4. Информационные справочные системы.....	35

1. Аннотация к дисциплине

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень высшего образования бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954, приказом от 19 июля 2022 г. N 662 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования», дисциплина «Математический анализ» входит в состав обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)». Данная дисциплина, в соответствии с учебным планом института, является обязательной для изучения.

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Настоящая дисциплина включена в обязательную часть Блока1 учебных планов по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень высшего образования бакалавриат).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-2 семестрах при очной форме обучения и на 1 курсе во 2 семестре при очно-заочной и заочной формах обучения, на 1 курсе во 2 семестре экзамен при очной, очно-заочной и заочной формах обучения и в 1 семестре зачет при очной форме обучения.

Цель изучения дисциплины:

развитие математической культуры и логического мышления у студента.

Задачи:

- изучение основных математических результатов в теории экстремумов функций многих переменных;
- привитие практических навыков в переходе от экономической постановки задачи к математической модели;
- формирование математического подхода к решению практических экономических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

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

УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.

УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.

УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень высшего образования бакалавриат) и на основе профессионального стандарта «Специалист по финансовому консультированию», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19 марта 2015 г. № 167н (Зарегистрирован в Министерством юстиции

Российской Федерации 9 апреля 2015 г. регистрационный № 36805), профессионального стандарта «Специалист по управлению рисками», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30 августа 2018 г. № 564н (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 17 сентября 2018 г. регистрационный № 52177), профессионального стандарта «Статистик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 08 сентября 2015 г. № 605н (Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 02 октября 2015 г. регистрационный № 39121).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. Знать: базовые принципы сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения логических и математических моделей поставленных задач; Уметь: выделять данные, которые необходимо собирать для построения логических и математических моделей поставленных задач, проводить их первичную обработку; Владеть: имеет практический опыт поиска источников информации по заданной теме; УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. Знать: классические математические методы для применения системного подхода при построении логических и математических моделей поставленных задач; Уметь: проводить систематизацию	<u>Контактная работа:</u> Лекции Практические занятия <u>Самостоятельная работа</u>

		наблюдаемых данных, подбирать адекватные логические и математические модели для решения поставленных задач; Владеть: имеет практический опыт подбора наиболее адекватных источников информации по заданной теме, а также составление обзоров на основе найденных источников; УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. Знать: современные и актуальные научные методы для применения системного подхода при построении логических и математических моделей поставленных задач; Уметь: проводить системный анализ на основе собранных данных и проектировать новые логические и математические модели для решения поставленных задач; Владеть: имеет практический опыт научного поиска информации из надежных источников; создания научных текстов (отчетов, статей, тезисов, материалов докладов) на заданную тему	
--	--	---	--

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	132	41	26
Аудиторная работа (всего):	132	51	26
в том числе:			
Лекции	56	17	10
семинары, практические занятия	76	34	16
лабораторные работы			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе:			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	84	129	181
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	36	36	9

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Тематическая структура дисциплины

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ задания	Тема	Вырабатываемая компетенция
1	Введение в математический анализ	1	Множества. Последовательности	УК-1.1
		2	Предел последовательности. Функции	УК-1.2
		3	Предел функции. Основные теоремы о пределах функции. Замечательные пределы	УК-1.3
		4	Непрерывность функции. Точки разрыва.	
2	Дифференциальное исчисление	5	Производная и дифференциал функции	УК-1.1
		6	Производные высших порядков	УК-1.2
		7	Дифференциалы высших порядков	УК-1.3
		8	Основные теоремы дифференцирования. Исследование функций и построение графиков	
3	Интегральное исчисление	9	Первообразная и неопределенный интеграл. Методы интегрирования	УК-1.1 УК-1.2

			Определенный интеграл. Основные свойства	УК-1.3
		10	Формула Ньютона-Лейбница	
		11	Методы интегрирования. Приложения определенного интеграла.	
		12	Несобственные интегралы.	
		13	Основные методы интегрирования	
		14	Вычисление определенного интеграла	
4	Ряды	15	Числовые ряды	УК-1.1
		16	Признаки сходимости	УК-1.2
		17	Степенные ряды. Область сходимости	УК-1.3
		18	Ряды Тейлора и Маклорена	
5	Дифференциальные уравнения	19	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Общие понятия	УК-1.1 УК-1.2
		20	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка	УК-1.3
		21	Обыкновенные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	
		22	Системы линейных дифференциальных уравнений	

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№п/п	Разделы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)		
			Всего	Из них аудиторные занятия				Самостоятельная работа		Контрольная	Курсовая
				Лекции	.Практикум. Лаборатор	Практическ. занятия /семинары					
1	Введение в математический анализ	1	36	12		12		12		Опрос, тестирование	
2	Дифференциальное исчисление	1	72	24		24		24		Опрос, тестирование	
	Контроль	1								зачет	
3	Интегральное	2	38	8		14		16		Опрос,	

	исчисление									тестирование
4	Ряды	2	36	6		14		16		Опрос, тестирование
5	Дифференциальные уравнения	2	34	6		12		16		Опрос, тестирование
	Контроль	2	36							экзамен
			216	56		76		84		

для очно-заочной формы обучения

№п/п	Разделы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)		
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная		Курсовая	
				Лекции	.Практикум. Лаборатор	Практическ.занятия /семинары					
1	Введение в математический анализ	2	36	4		6		26			Опрос, тестирование
2	Дифференциальное исчисление	2	40	6		8		26			Опрос, тестирование
3	Интегральное исчисление	2	37	5		6		26			Опрос, тестирование
4	Ряды	2	40	6		8		26			Опрос, тестирование
5	Дифференциальные уравнения	2	37	6		6		25			Опрос, тестирование
	Контроль	2	36								экзамен
			216	17		34		129			

для заочной формы обучения

№п/п	Разделы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Из них аудиторные занятия		Самостоятельная работа	Контрольная	Курсовая

				Лекции	Практикум. Лаборатор	Практическ.занятия /семинары				
1	Введение в математический анализ	2	41	2		2		37		Опрос, тестирование
2	Дифференциальное исчисление	2	42	2		4		36		Опрос, тестирование
3	Интегральное исчисление	2	42	2		4		36		Опрос, тестирование
4	Ряды	2	40	2		2		36		Опрос, тестирование
5	Дифференциальные уравнения	2	42	2		4		36		Опрос, тестирование
	Контроль	2	9							экзамен
			216	10		16		181		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Математический анализ» предполагает, в первую очередь, работу с основной и дополнительной литературой. Результатами этой работы становятся выступления на практических занятиях, участие в обсуждении.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Время и место самостоятельной работы выбираются обучающимися по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения рабочей программы дисциплины «Математический анализ», которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников, указанных в разделе 7 указанной программы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Наименование раздела	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Введение в	Непрерывность	Работа в	Литература к	Опрос, доклад-

математический анализ	функции. Точки разрыва.	библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	теме, работа с интернет источниками	презентация
Дифференциальное исчисление	Дифференциалы высших порядков	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос, доклад-презентация
Интегральное исчисление	Приложения определенного интеграла.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос, доклад-презентация
Ряды	Ряды Тейлора и Маклорена	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос, доклад-презентация
Дифференциальные уравнения	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос, доклад-презентация

6. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математический анализ»

6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	Сбор первичной информации по выяснению уровня усвоения пройденного материала	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

			принципиальные ошибки при изложении материала.	
2	Доклад-презентация	Публичное выступление по представлению полученных результатов в программе Microsoft PowerPoint	«отлично» – доклад выполнен в соответствии с заявленной темой, презентация легко читаема и ясна для понимания, грамотное использование терминологии, свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «хорошо» – некорректное оформление презентации, грамотное использование терминологии, в основном свободное изложение рассматриваемых проблем, докладчик частично правильно ответил на все вопросы в ходе дискуссии; «удовлетворительно» – отсутствие презентации, докладчик испытывал затруднения при выступлении и ответе на вопросы в ходе дискуссии; «неудовлетворительно» - докладчик не раскрыл тему	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
3	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: - компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; - письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
3.	Экзамен – УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.); Сочетание полноты и лаконичности ответа; Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий); Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе; Логика и аргументированность изложения; Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; Культура ответа.	1. оценка «отлично» - обучающийся должен дать полные, исчерпывающие ответы на вопросы, в частности, ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений, правильное решение практического задания. Оценка «отлично» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком; 2. оценка «хорошо» - обучающийся должен дать полные ответы на вопросы. Допускаются неточности при ответе, которые все же не влияют на правильность ответа. Ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений, правильное решение практического задания. Оценка «хорошо» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком, однако, допускаются незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые все же не искажают сути соответствующего ответа; 3. оценка «удовлетворительно» - обучающийся должен в целом дать ответы на вопросы, ориентироваться в системе дисциплины «Организационное поведение», продемонстрировать правильный ход решения практического задания, знать основные категории предмета. Оценка «удовлетворительно» предполагает, что материал в основном изложен грамотным языком; 4. оценка «неудовлетворительно» предполагает, что обучающимся либо не дан ответ на вопрос билета, либо обучающийся не знает основных категорий, не может определить предмет дисциплины. 5. «зачтено» - выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»; 6. «не зачтено» - Выставляется при

			соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».
4.	Тестирование (к экзамену) – УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Полнота знаний теоретического контролируемого материала. Количество правильных ответов	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

6.3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля обучающихся

6.3.1.1. Примерные тестовые задания для текущего контроля

1. Задание

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 :$$

первый замечательный предел

второй замечательный предел

пятый замечательный предел

шестой замечательный предел

2. Задание

Если $f(x)$ – непрерывная функция, имеющая однозначную обратную функцию, то обратная функция:

непрерывна

прерывна

дискретна

дробима

3. Задание

Все основные элементарные функции непрерывны там, где они:

определены

неопределенны

дискретны

дифференцируемы

4. Задание

Приращение функции $y=f(x)$, соответствующим приращению аргумента Δx аргумента x

0

в точке x , называется разность:

$$\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) \quad \text{- правильный ответ}$$

$$\Delta y = f(x_0 + \Delta x) + f(x_0)$$

$$\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - 9f(x_0)$$

$$\Delta y = 7f(x_0 + \Delta x) + f(x_0)$$

5. Задание

Бесконечной числовой последовательностью называется функция, определенная на множестве:

натуральных чисел

целых чисел

рациональных чисел

иррациональных чисел

6. Задание

Последовательность, имеющая предел:

ограничена

неограниченна

бесконечна

конечна

7. Задание

Последовательность может иметь только:

один предел

два предела

три предела

n пределов

8. Задание

Постоянный множитель можно выносить за знак предела:

$$\lim_{x \rightarrow a} Cf(x) = C \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

- правильный ответ

$$\lim_{x \rightarrow a} Cf(x) = C - \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} Cf(x) = C + \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

$$\lim_{x \rightarrow a} Cf(x) = C / \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

9. Задание

Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2}{1 - x^2}$:

∞

правильный ответ

1

2

3

10. Задание

Найти $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x}{x^2 + x}$:

3

7

9

0

11. Задание

Если функция $y=f(x)$ не является непрерывной в точке x^0 , то говорят, что в точке x^0 функция $y=f(x)$:

разрывна

неразрывна

непрерывна

дифференцируема

12. Задание

Если вторая производная функции $y=f(x)$ положительна в интервале $(a;b)$, то график этой функции является:

вогнутым

выпуклым

плоским

параллельным

13. Задание

Если вторая производная функции $y=f(x)$ отрицательна в интервале $(a;b)$, то график этой функции является:

вогнутым

выпуклым

плоским

параллельным

14. Задание

Прямая графика $y=0$ является горизонтальной асимптотой графика функции:

$y=1/x$

$y=x^2$

$y=x^3$

$y=x^{1/2}$

15. Задание

Интеграл от суммы двух функций равен:

сумме интегралов от этих функций

разности интегралов от этих функций

произведению интегралов от этих функций

частному интегралов от этих функций

6.3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме экзамена во 2 семестре 1 курса при очной, заочной и очно-заочной формах обучения, и в 1 семестре 1 курса при очной форме обучения проводится зачет.

6.3.2.1. Типовые вопросы к экзамену

1. Множества. Последовательности.
2. Предел последовательности. Функции.
3. Предел функции.
4. Основные теоремы о пределах функции.
5. Замечательные пределы.
6. Непрерывность функции.
7. Точки разрыва.
8. Производная и дифференциал функции.
9. Производные высших порядков.
10. Дифференциалы высших порядков.
11. Основные теоремы дифференцирования.
12. Исследование функций и построение графиков.
13. Первообразная и неопределенный интеграл.
14. Методы интегрирования.
15. Определенный интеграл. Основные свойства.
16. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Методы интегрирования.
18. Приложения определенного интеграла.
19. Несобственные интегралы.
20. Основные методы интегрирования.
21. Вычисление определенного интеграла.
22. Числовые ряды
23. Признаки сходимости.
24. Степенные ряды. Область сходимости.
25. Ряды Тейлора и Маклорена.
26. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Общие понятия.
27. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
28. Обыкновенные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
29. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
30. Системы линейных дифференциальных уравнений.

6.3.2.2. Итоговое тестирование

1.Задание

Дать ответ.

Рациональная дробь называется правильной:

Ответ: если степень многочлена, стоящего в числителе, меньше степени многочлена, стоящего в знаменателе

2.Задание

Дать ответ и объяснить его.

Если функция $y=f(x)$ непрерывна на сегменте $[a;b]$ и $F(x)$ – первообразная функции $y=f(x)$ на этом отрезке, то:

Ответ: $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

формула Ньютона-Лейбница

3.Задание

Если функция $y=f(x)$ непрерывна на сегменте $[a;b]$, то в интервале $(a;b)$ найдется такая точка c , что будет выполняться условие:

$$\int_a^b f(x)dx = (b - a)f(c) \quad \text{- правильный ответ}$$

$$\int_a^b f(x)dx = (b + a)f(c)$$

$$\int_a^b f(x)dx = (b - a)f(0)$$

$$- \int_a^b f(x)dx = b - af(c)$$

4.Задание

Если функция $y=f(x)$ непрерывна и неотрицательна на сегменте $[a;b]$, то $\int_a^b f(x)dx$

геометрически представляет:

площадь криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции $y=f(x)$, снизу отрезком $[a;b]$ оси Ox , с боков отрезками прямых $x=a, x=b$

$y=f(x)$, снизу

площадь криволинейной призмы, ограниченной сверху графиком функции отрезком $[a;b]$ оси Ox , с боков отрезками прямых $x=a, x=b$

$y=f(x)$,

площадь криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции снизу отрезком $[a;b]$ оси Ox , с боков отрезками прямых $x=a, y=b$

$y=f(x)$,

площадь криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции снизу отрезком $[a;b]$ оси Ox , с боков отрезками прямых $y=a, x=b$

5.Задание

Если подынтегральное выражение содержит линейную иррациональность $\sqrt[n]{ax+b}$, то

используется следующая подстановка:

$$t = \sqrt[n]{ax+b} \quad \text{- правильный ответ}$$

$$t = \sqrt[n]{ax-b}$$

$$t = \sqrt[n]{67ax+b}$$

$$t = \sqrt[n]{x+b}$$

6.Задание

Дать ответ и объяснить его.

Одним из наиболее простых методов определения коэффициентов в разложении правильной дроби на простейшие является:

Ответ: метод неопределенных коэффициентов

Применяется для вычисления коэффициентов в выражениях, у которых численные значения некоторых постоянных неизвестны.

7.Задание

Вычислить:

1) $\int_0^1 2x dx :$

2) $\int_0^{\pi/2} \cos x dx :$

Ответ: 1) = 2) = 1

8.Задание

Соотнесите определение и соответствующие ему понятие:

- 1 Собственный интеграл
- 2 Интеграл
- 3 Несобственный интеграл

А Определённый интеграл, для которого как подынтегральная функция, так и область интегрирования ограничены

Б Конечная измеримая величина в отношении к бесконечно малой части ее - к дифференциалу

В Определённый интеграл, для которого неограниченна либо подынтегральная функция, либо область интегрирования, либо и то, и другое вместе

Ответ: 1- А 2- Б 3-В

9.Задание

Дать ответ (вычислить).

Найти площадь плоской фигуры, ограниченной параболой $y=x^2$, прямыми $x=1$, $x=3$ и осью Ох:

Ответ: 26/3

- 6
- 90
- 89

10.Задание

Дать ответ (вычислить).

Найти площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции $y=\sin x$ и осью абсцисс

при условии $0 \leq x \leq 2\pi$:

Ответ: 4

11.Задание

Функция $F(x)=x^3$ является первообразной функции:

$f(x)=3x^2$ на всей числовой прямой

$f(x)=x^2$ на всей числовой прямой

$f(x)=3x$ на всей числовой прямой

$f(x)=x$ на всей числовой прямой

12.Задание

Функция $F(x)$ называется первообразной функцией для данной функции $y=f(x)$ на данном промежутке, если на этом промежутке выполняется условие:

$$F'(x) = f(x)$$

- правильный ответ

$$F'(x) = f'(x)$$

$$F'''(x) = f(x)$$

$$F'(x) = f'''(x)$$

13.Задание

Действие нахождения производной функции называется:

дифференцированием

интегрированием

транспонированием

испарением

14.Задание

Скорость прямолинейного движения есть производная пути по времени.

В этом состоит:

механический смысл производной

геометрический смысл производной

аналитический смысл производной

синтетический смысл производной

15.Задание

Угловой коэффициент касательной к кривой $y=f(x)$ в точке с абсциссой x_0 есть производная

$$f'(x_0).$$

В этом состоит:

механический смысл производной

геометрический смысл производной

аналитический смысл производной

синтетический смысл производной

16.Задание

Форма записи дифференциала не зависит от того, является аргумент функции независимой переменной или функцией другого аргумента. Это свойство дифференциала называется:

инвариантностью формы дифференциала

дискретностью формы дифференциала

показательностью формы дифференциала

обратимостью формы дифференциала

17.Задание

Найти производную функции $y=e^{-2x}$.

$$-2e^{-2x}$$

$$e^{-2x}$$

$$-e^{-2x}$$

$$-2e^{-x}$$

6.3.3. Тематика контрольных работ

Рекомендуется выполнение контрольных работ. Примерная тематика.

Вариант решения заданий

1. Вычислить предел последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)!(2n+2)!}{(2n+3)!}.$$

Решение. Распишем факториалы, стоящие в числителе и знаменателе через наименьший, то есть через $(2n+1)!$.

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)!(2n+2)!}{(2n+3)!} &= \left\{ \frac{\infty}{\infty} \right\} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)!(2n+1)!(2n+2)}{(2n+1)!(2n+2)(2n+3)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)(1+2n+2)}{(2n+1)(2n+2)(2n+3)} = 0 \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+3)}{(2n+2)(2n+3)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{(2n+2)} = 0. \end{aligned}$$

ответ. 0.

2. Доказать, что $\lim_{x \rightarrow 1} (3x+4) = 7$.

Решение. По определению, предел функции $y = 3x + 4$ при $x \rightarrow 1$ равен 7, если для любого $\varepsilon > 0$ существует такое $\delta = \delta(\varepsilon) > 0$, что для всех x из δ -окрестности точки $x_0 = 1$ таких, что $0 < |x - 1| < \delta$ справедливо неравенство: $|(3x+4) - 7| < \varepsilon$.

Тогда $|3x+4 - 7| < \varepsilon \Leftrightarrow |3(x-1)| < \varepsilon \Leftrightarrow |x-1| < \frac{\varepsilon}{3}$. Следовательно, разность между значениями функции и числом 7 меньше ε для всех x из $\delta = \frac{\varepsilon}{3}$ окрестности точки $x_0 = 1$. Тем самым утверждение, что $\lim_{x \rightarrow 1} (3x+4) = 7$ доказано.

3. Вычислить пределы функций.

А) Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 1}{7x^5 + 2x + 3}$.

Решение. Прежде всего, проверим, применимы ли к данной дроби теоремы о пределах, или мы имеем дело с неопределенностью. Для этого найдем пределы числителя и знаменателя дроби. Функции $5x^2 + 1$ и $7x^5 + 2x + 3$ являются бесконечно большими. Поэтому, $\lim_{x \rightarrow \infty} (5x^2 + 1) = \infty$, $\lim_{x \rightarrow \infty} (7x^5 + 2x + 3) = \infty$. Следовательно, имеем дело с неопределенностью

вида $\frac{\infty}{\infty}$.

Для раскрытия этой неопределенности выделим в числителе и в знаменателе x в старшей для числителя и знаменателя степени в качестве множителя и сократим дробь.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 1}{7x^5 + 2x + 3} = \left\{ \frac{\infty}{\infty} \right\} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 \left(\frac{5}{x^3} + \frac{1}{x^5} \right)}{x^5 \left(7 + \frac{2}{x^4} + \frac{3}{x^5} \right)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{5}{x^3} + \frac{1}{x^5}}{7 + \frac{2}{x^4} + \frac{3}{x^5}} = \frac{0}{7} = 0.$$

Ответ. 0.

Б) Найти $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 14x - 32}{x^2 - 6x + 8}$.

Решение. Для раскрытия неопределенности $\left\{ \frac{0}{0} \right\}$ в этом случае, нужно разложить числитель и знаменатель на множители и сократить дробь на общий множитель.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 14x - 32}{x^2 - 6x + 8} = \left\{ \frac{0}{0} \right\} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x + 16)}{(x - 2)(x - 4)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 16}{x - 4} = \frac{2 + 16}{2 - 4} = -9.$$

Ответ. -9.

В) Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{x^2}$.

Решение. Для раскрытия неопределенности $\left\{ \frac{0}{0} \right\}$ в этом случае, нужно умножить числитель и знаменатель на выражение, сопряженное числителю, а затем сократить дробь на общий множитель.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{x^2} = \left\{ \frac{0}{0} \right\} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{x^2 + 1} - 1)(\sqrt{x^2 + 1} + 1)}{x^2(\sqrt{x^2 + 1} + 1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{x^2(\sqrt{x^2 + 1} + 1)} = \frac{1}{2}.$$

Ответ. $\frac{1}{2}$.

Г) Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin kx}{x}$.

Решение. Для раскрытия неопределенности $\left\{ \frac{0}{0} \right\}$ в этом случае, нужно выделить первый замечательный предел: $\lim_{A \rightarrow 0} \frac{\sin A}{A} = 1$.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin kx}{x} = \left\{ \frac{0}{0} \right\} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{k \sin kx}{kx} = k \cdot 1 = k.$$

Ответ. k.

Д) Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x - 1}{x + 1} \right)^x$.

Решение. Для раскрытия неопределенности $\left\{ 1^\infty \right\}$ в этом случае, нужно выделить второй замечательный предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^x = e$.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x - 1}{x + 1} \right)^x &= \left\{ 1^\infty \right\} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \left(\frac{x - 1}{x + 1} - 1 \right) \right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left[1 + \frac{-2}{x + 1} \right]^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\left[1 + \frac{1}{\frac{x + 1}{-2}} \right]^{\frac{x + 1}{-2}} \right)^{\frac{-2}{x + 1} x} = \\ &= e^{\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x}{x + 1}} = e^{-2}. \end{aligned}$$

Ответ. e^{-2} .

Е) Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x} - x)$.

Решение. Вычисление предела связано с раскрытием неопределенности вида $\{\infty - \infty\}$. Для раскрытия этой неопределенности нужно разность преобразовать в частное, то есть неопределенность $\{\infty - \infty\}$ свести к неопределенности $\left\{\frac{0}{0}\right\}$ или $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$. Для этого необходимо избавиться от иррациональности. Умножим и разделим выражение $\sqrt{x^2 + x} - x$ на выражение $\sqrt{x^2 + x} + x$ и воспользуемся формулой разности квадратов.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x} - x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(\sqrt{x^2 + x} - x)(\sqrt{x^2 + x} + x)}{(\sqrt{x^2 + x} + x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{(\sqrt{x^2 + x} + x)} = \left\{\frac{\infty}{\infty}\right\} =$$

$$= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x \cdot 1}{x \left(\sqrt{1 + \frac{1}{x}} + 1 \right)} = \frac{1}{2}$$

Ответ. $\frac{1}{2}$.

Ж) Найти $\lim_{x \rightarrow 1} (1 - x) \lg \frac{\pi x}{2}$.

Решение. Для раскрытия неопределенности $\{0 \cdot \infty\}$ в этом случае, нужно произведение преобразовать в частное, то есть неопределенность $\{0 \cdot \infty\}$ свести к неопределенности $\left\{\frac{0}{0}\right\}$ или $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$.

$$\lim_{x \rightarrow 1} (1 - x) \lg \frac{\pi x}{2} = \{0 \cdot \infty\} = \lim_{x \rightarrow 1} (1 - x) \frac{\sin \frac{\pi x}{2}}{\cos \frac{\pi x}{2}} = \left[\sin \frac{\pi x}{2} = 1, \text{ при } x = 1 \right] = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x}{\cos \frac{\pi x}{2}} = \left\{\frac{0}{0}\right\} =$$

$$= \left[\begin{array}{l} y = x - 1, \\ y \rightarrow 0, x = y + 1 \end{array} \right] = \lim_{y \rightarrow 0} \frac{-y}{\cos \frac{\pi}{2}(y + 1)} = \lim_{y \rightarrow 0} \frac{-y}{\cos \left(\frac{\pi}{2} y + \frac{\pi}{2} \right)} = \lim_{y \rightarrow 0} \frac{-y}{-\sin \frac{\pi}{2} y}.$$

Выделяем первый замечательный предел, то есть умножаем числитель и знаменатель на $\frac{\pi}{2}$. Получаем,

$$\lim_{y \rightarrow 0} \frac{-\frac{\pi}{2} y}{-\frac{\pi}{2} \sin \frac{\pi}{2} y} = \frac{1}{\frac{\pi}{2}} = \frac{2}{\pi}.$$

Ответ. $\frac{2}{\pi}$.

З) Найти $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 5)^{\frac{1}{x-2}}$.

Решение. Для раскрытия неопределенности $\{1^\infty\}$ в этом случае, нужно выделить второй замечательный предел: $\lim_{\alpha \rightarrow 0} (1 + \alpha)^{\frac{1}{\alpha}} = e$.

$$\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 5)^{\frac{1}{x-2}} = \left\{ 1^\infty \right\} = \left[\begin{array}{l} y = x - 2, \\ x = y + 2, y \rightarrow 0 \end{array} \right] = \lim_{y \rightarrow 0} (3(y + 2) - 5)^{\frac{1}{y}} = \lim_{y \rightarrow 0} (1 + 3y)^{\frac{1}{y}} = e^3.$$

Ответ. e^3 .

И) Найти $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + x^2 + 2x + 3}{5x^3 + 2x^2 + 3}$.

Решение. Для раскрытия неопределенности $\left\{ \frac{0}{0} \right\}$, нужно в числителе и в знаменателе выделить множитель $(x + 1)$. Для этого числитель и знаменатель разделим на $(x + 1)$:

$$2x^3 + x^2 + 2x + 3 = (x + 1)(2x^2 - x + 3), \quad 5x^3 + 2x^2 + 3 = (x + 1)(5x^2 - 3x + 3).$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + x^2 + 2x + 3}{5x^3 + 2x^2 + 3} = \left\{ \frac{0}{0} \right\} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x + 1)(2x^2 - x + 3)}{(x + 1)(5x^2 - 3x + 3)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(2x^2 - x + 3)}{(5x^2 - 3x + 3)} = \frac{6}{11}.$$

Ответ. $\frac{6}{11}$.

4. Указать характер точек разрыва функции $y = 2^{\frac{1}{x-3}}$.

Решение. Найдем левый и правый предел функции в точке $x_0 = 3$.

$$\lim_{x \rightarrow 3-0} 2^{\frac{1}{x-3}} = \left[\begin{array}{l} t = x - 3, \\ x \rightarrow 3 - 0, t \rightarrow 0 + 0 \end{array} \right] = \lim_{t \rightarrow 0-0} 2^{\frac{1}{t}} = 0.$$

$$\lim_{x \rightarrow 3+0} 2^{\frac{1}{x-3}} = \left[\begin{array}{l} t = x - 3, \\ x \rightarrow 3 + 0, t \rightarrow 0 + 0 \end{array} \right] = \lim_{t \rightarrow 0+0} 2^{\frac{1}{t}} = \infty.$$

Левый предел конечен и равен 0, а правый бесконечен. Тогда, по определению, $x_0 = 3$ - точка разрыва второго рода.

Индивидуальные задания

Вариант 1

1. Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)(2n+2)}{(2n+3)}.$$

2. Доказать по определению предела.

$$\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 1) = 5.$$

3. Вычислить пределы функций.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^5 - 4x^4 + 2}{3x^5 - 2x - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5x+4} - 3}{\sqrt{2x-1} - 1}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 3x}{4x}$;

е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+6} - \sqrt{x^2-5}}{\sqrt[3]{8x^3+3} + \sqrt[4]{5x^3+1}}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2 + x + 1}{2x^2 + 4x - 1} \right)^{-x^2}$

ж) $\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{\sin 2x}{x(\pi + x)}$; з) $\lim_{x \rightarrow -3} (7 + 2x)^{\frac{3}{x+3}}$;

и) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + 3x^3 - 2x - 2}{2x^3 + 8x^2 + 5x - 15}$.

4. Указать характер точек разрыва функции.

$$y = e^{\frac{1}{x-7}}.$$

Вариант 2

1. Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n - 3^{n-1}}{2^n - 3^n}.$$

2. Доказать по определению предела.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-1}{x+5} = 2.$$

3. Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + x + 1}{x^2 + 4x - 1} \right)^{-3x^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\ln(1+9x)};$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{7x^5 + 8x^4 - 5x^3 - 13x + 3}{x^2 - 21x + 20}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} 2x \cdot \operatorname{ctg} 5x;$$

$$\text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 4x^2 + 6}{3x^3 + 10x^2 + 5x}; \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+1)+(2x+2)}{(2x+3)+(2x+2)};$$

$$\text{ж) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{4x+1}-3}; \quad \text{з) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14};$$

$$\text{и) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x - \sin 3x}{\sin x}.$$

4. Указать характер точек разрыва функции.

$$y = \ln(x-8).$$

Вариант 3

1. Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+4) \cdot (n+2)}{(n+3)}.$$

2. Доказать по определению предела.

$$\lim_{x \rightarrow 4} (x+1) = 5.$$

3. Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x} - x); \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 2x^2 + x - 12}{x^3 - x^2 - 4x - 6};$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 8} \frac{3x^2 - 40x + 128}{x - 8}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2};$$

$$\text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{10x-3}{10x+1} \right)^{5x}; \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 3x^2 + 2}{5x^4 - 3x - 2};$$

$$\text{ж) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{4x^2}; \quad \text{з) } \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3}{1-x^3} - \frac{2}{1-x^2} \right);$$

$$\text{и) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{\frac{\sqrt{3}}{2} - \cos x}.$$

4. Указать характер точек разрыва функции.

$$y = \frac{\sqrt{3x+4} - 1}{2x^2 - 5x - 7}.$$

Вариант 4

1. Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-2} \right)^{2n}.$$

2. Доказать по определению предела.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x-1}{3x+2} = \frac{4}{3}.$$

3. Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 + x - 4}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 4x^2 + 6}{2x^3 + 10x^2 + 5x};$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{3x};$$

$$\text{д) } \lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}; \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{x^2+1}}{\sqrt[3]{3x^3+3} + \sqrt[4]{x^5+1}};$$

$$\text{ж) } \lim_{x \rightarrow 3} (4x-11)^{\frac{5x}{x-3}}; \quad \text{з) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 2x - 1}{x^2 + x - 7} \right)^{5x-1};$$

$$\text{и) } \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin x}{\pi^2 - x^2}.$$

4. Указать характер точек разрыва функции.

$$y = \frac{|x-4|}{x^2 + x - 20}.$$

Вариант 5

1. Вычислить предел последовательности.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)! - (n+1)!}{(n+3)!}.$$

2. Доказать по определению предела.

$$\lim_{x \rightarrow -1} (9+2x) = 7.$$

3. Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos \frac{\pi x}{2}}{1 - \sqrt{x}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x});$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{\sin 3x}; \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{2x^3 + 3x^2 - 7x - 14};$$

$$д) \lim_{x \rightarrow \infty} (3x - 7) \ln \frac{2x - 1}{2x + 4}; \quad е) \lim_{x \rightarrow 10} \frac{5x^2 - 51x + 10}{x - 10};$$

$$ж) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 2}{5x^4 + 8x - 6}; 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+9} - 3}{x^2 + x};$$

$$и) \lim_{x \rightarrow -1} (2x + 3)^{\frac{1}{x+1}}.$$

4. Указать характер точек разрыва функции.

$$y = 5^{\frac{1}{11-x}}.$$

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 10-15 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня включённости в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

Текущая аттестация обучающихся.

Текущая аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;
3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с

выставлением оценок в ведомости.

Промежуточная аттестация обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с учебным планом в 1 семестре 1 курса для очной формы обучения в виде зачета и во 2 семестре 1 курса для заочной, очной и очно-заочной формах обучения в виде экзамена в период экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на зачете с оценкой оцениваются как: «отлично», «хорошо»; «удовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Введение в высшую математику: учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15087-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536442> (дата обращения: 29.06.2024).

2. Львовский, С. М. Основы математического анализа / С.М. Львовский. — 2-е изд. — Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-7598-2405-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124777.html> (дата обращения: 16.05.2024).

3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В.С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535509> (дата обращения: 29.06.2024).

б) дополнительная учебная литература:

1. Выгодчикова, И.Ю. Финансовая математика: учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 149 с. — ISBN 978-5-4497-0609-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

2. Математика: учебное пособие / С. Н. Веричев, А. В. Гобыш, О. Е. Роценко, Е. А. Лебедева. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 174 с. — ISBN 978-5-7782-3872-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

3. Тетруашвили, Е. В. Математика. Часть 2: практикум / Е. В. Тетруашвили, В. В. Ершов. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-4497-0750-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

4. Филипенко, О. В. Математика: учебное пособие / О. В. Филипенко. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 268 с. — ISBN 978-985-503-932-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

5. Шнарева, Г. В. Математика для менеджеров. Элементы теории вероятностей: учебно-методическое пособие / Г. В. Шнарева. — Симферополь: Университет экономики и

управления, 2019. — 80 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

6. Эварт, Т.Е. Методы вычислительной математики. Решение дифференциальных и матричных уравнений: учебное пособие / Т. Е. Эварт, В. В. Поздеев. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4487-0674-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91119.html> (дата обращения: 20.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/91119>

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид деятельности	Методические указания по организации деятельности студента
Лекция	Лекция – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников. Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи экзамена или экзамена. Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов. Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами. Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать! Базовые рекомендации: - не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора; - точно записывайте определения, законы, понятия, формулы и т.д.; - передавайте излагаемый материал лектором своими словами; - наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием; - создайте свою систему сокращения слов; - привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию; - дополняйте материал лекции информацией; - задавайте вопросы лектору; - обязательно вовремя восполняйте возникшие пробелы. Правила тактичного поведения и эффективного слушания

на лекциях:

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности экономиста.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту-экономисту оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателей. Прием прост – постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот-вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя.

- Если Вы в чем-то не согласны с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. Вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись.

Правила конспектирования на лекциях:

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя

	на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неудобно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях).
Практические занятия	Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем преподавателя. Готовясь к практическому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий. Отличительной особенностью практических занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами. При подготовке к практическому занятию: - проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; - внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции; - изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии; - постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировать его обосновать; - запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы. В процессе работы на практическом занятии: - внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением; - активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами; - если вы не согласны с чьим-то мнением, смело

	критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы; - после практического занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены. Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, экзамену, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы,

	основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает: • соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; • валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); • дифференциацию контрольно-измерительных материалов. Формы контроля самостоятельной работы: • просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; • организация самопроверки, • взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; • проведение письменного опроса; • проведение устного опроса; • организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой; • защита отчетов о проделанной работе.
Опрос	Опрос - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим дисциплину. Во время проведения устного опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.
Тестирование	Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме: • компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; • письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов. Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у обучающихся было не более 40 – 50 секунд для ответа на один вопрос. Итоговый тест должен включать не менее 40 вопросов по всему курсу. Значит, итоговое тестирование займет целое занятие. Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами: 1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом: - «отлично» – более 80% ответов правильные; - «хорошо» – более 65% ответов правильные; - «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные. Обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест. При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой; 2) по системе зачет-незачет, когда для экзамена по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70%

	вопросов.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче экзамена по дисциплине «Математика» - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа: - самостоятельная работа в течение семестра; - непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Математика» обучающиеся должны принимать во внимание, что: - все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; - указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; - практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на зачете; • готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация образовательного процесса по дисциплине «Математика» осуществляется в следующих аудиториях:

1. Занятия лекционного типа - аудитория №503: 40 мест (20 столов, 40 стульев), 1 доска, 5 стендов, 1 стол преподавателя, 1 кафедра, вешалка напольная – 2 шт.
2. Для проведения практических занятий используется лаборатория для проведения практических занятий №503: 40 мест (20 столов, 40 стульев), 1 доска, 5 стендов, 1 стол преподавателя, 1 кафедра, вешалка напольная – 2 шт.
3. Для самостоятельной работы студентов используется помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС: Кабинет №405: 20 мест (10 столов, 20 стульев), 1 доска, 8 стендов, 1 кафедра, вешалка напольная – 1 шт, 8 ПЭВМ с выходом в Интернет, принтер – 1.
4. Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации №503: 40 мест (20 столов, 40 стульев), 1 доска, 5 стендов, 1 стол преподавателя, 1 кафедра, вешалка напольная – 2 шт.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде института из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

10.1 Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows Professional XP
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7
3. Программные средства Microsoft Office 2007, 2010, 2013 Russian

4. Программные средства Microsoft Office Professional Plus 2007, 2013 Russian

10.2. Электронно-библиотечная система:

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru/>

10.3. Современные профессиональные баз данных:

1. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>
2. Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>
3. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
4. Национальная электронная библиотека <http://www.nns.ru/>
5. Электронные ресурсы Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru/ru/root3489/all>
6. Web of Science Core Collection — политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных — <http://webofscience.com>
7. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>
8. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>
9. www.minfin.ru Сайт Министерства финансов РФ
10. <http://gks.ru> Сайт Федеральной службы государственной статистики
11. www.skrin.ru База данных СКРИН (крупнейшая база данных по российским компаниям, отраслям, регионам РФ)
12. www.cbr.ru Сайт Центрального Банка Российской Федерации
13. <http://moex.com/> Сайт Московской биржи
14. www.fcsm.ru Официальный сайт Федеральной службы по финансовым рынкам (ФСФР)
15. www.rbc.ru Сайт РБК («РосБизнесКонсалтинг» - ведущая российская компания, работающая в сферах масс-медиа и информационных технологий)
16. www.expert.ru Электронная версия журнала «Эксперт»
17. <http://ecsn.ru/> «Экономические науки»

10.4. Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
2. Справочная правовая система «Гарант»

Рабочую программу дисциплины составил:

Антошкина Екатерина Александровна, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин Частного образовательного учреждения высшего образования «Брянский институт управления и бизнеса».