

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Шифр и направление подготовки	38.05.01 Экономическая безопасность
Квалификация (степень) выпускника	ЭКОНОМИСТ
Специализация	Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Форма обучения	ЗАОЧНАЯ
Выпускающая кафедра	АДМИНИСТРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ, БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И АУДИТА
Кафедра-разработчик рабочей программы	ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Год набора	2021

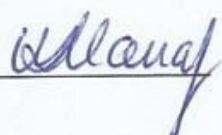
Семестр	Трудоем- кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1 семестр	144/4	2	6	-	132	-	Зачет с оценкой (4)
2 семестр	144/4	2	8	-	125	-	Экзамен (9)
Итого:	288/8	4	14	-	257	-	Зачет с оценкой, экзамен (13)

Сочи 2021 г.

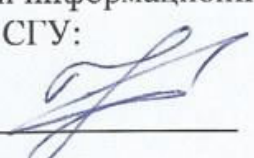
Лист согласования рабочей программы дисциплины: Математический анализ

Рабочую программу составил (и): 
Игнатенко А.М., старший преп. кафедры ПМиИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

Заведующий кафедрой  /Макарова И.Л./

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует
библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ  /Мысина Е.С./

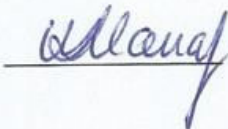
Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и
методического обеспечения  Васильченко В.В.
подпись Ф.И.О.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2022/2023 учебный год.
В программу внесены дополнения и (или) изменения: нет.

Заведующий кафедрой



/Макарова И.Л./

Рабочая программа переутверждена на 2023/2024 учебный год.
В программу внесены дополнения и (или) изменения: нет.

Заведующий кафедрой


подпись.

Копырин А.С.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины: Математический анализ являются: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по вопросам, связанным с расчетно-экономической деятельностью хозяйствующих субъектов; освоение студентами базового математического аппарата, современных математических методов анализа и обработки данных, математического моделирования и научного прогнозирования поведения экономических объектов с целью выработки, и принятия аргументированного решения по организации и управлению в области профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: овладение студентами основными математическими методами оптимизации принимаемых решений, ознакомление с их особенностями, областями применения и методикой использования как эффективного инструмента практической работы при проектировании и разработке систем, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на ПК.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина «Математический анализ» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной дисциплиной.

Таблица 1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
ОПК-1 - Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	Статистика Экономика организации (предприятия) Микроэкономика Макроэкономика Преддипломная практика Основы научно-исследовательской деятельности

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
Общепрофессиональные компетенции		

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК-1 - Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	ОПК-1.1 Владеет знаниями экономической науки и экономико-математического инструментария	Знать: основные способы сбора, обработки, анализа и наглядного представления информации. Уметь: собирать и регистрировать статистическую информацию экономико-математического инструмента. Владеть: навыками использования различных методов математического анализа, в том модели интегральных показателей построения экономических данных.
	ОПК-1.2. Применяет знания и методы экономической науки и экономико-математического инструментария при решении профессиональных задач, анализирует и интерпретирует полученные результаты	Знать: методы первичную обработку и математического анализа для построения экономико-математических моделей. Уметь: применять методы математического анализа для обработки основных формы и виды действующей экономической отчетности. Владеть: навыками использования методов математического анализа для расчетов в социально-экономических исследованиях.

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетные единицы, 288 часа.

Таблица 3 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Контактная работа			СРС
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1 семестр						
1	Предел и непрерывность функции: Темы 1-2	43	2	2	-	37
2	Дифференциальное исчисление: Темы 3-4	43	0	2	-	37
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: Темы 5-6	42	-	2	-	38
4	Контрольная работа	20	-	-	-	20
5	Зачет с оценкой	4	-	-	-	-
	Всего:	144	2	6	-	132
2 семестр						
6	Интегральное исчисление: Темы 7-8	55	1	4	-	37
7	Дифференциальные уравнения: Темы 9-10	50	1	2	-	37
8	Ряды: Темы 11-12	42	-	2	-	31
9	Контрольная работа	20	-	-	-	20
	Экзамен	9	-	-	-	-
	Всего:	144	2	8	-	125
ИТОГО:		288	4	14	-	257

4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Тема 1: Предел функции.	Определение функции одной переменной. Классификация функций. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные свойства пределов. Второй замечательный предел для последовательности. Определение предела функции в точке и его геометрический смысл. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные свойства пределов. Арифметические операции над пределами функций. Замечательные пределы.
2	Тема 2: Непрерывность функции	Различные определения непрерывности функции и их эквивалентность в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва функции.

3	Тема 3: Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Определение производной, геометрический, механический, экономический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Правила дифференцирования, производная сложной и обратной функций. Таблица производных основных элементарных функций. Понятие дифференциала функции в точке и его геометрический смысл, правило вычисления дифференциала.
4	Тема 4: Применение производной	Применения дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши. Правило Лопиталя. Экстремумы функции (локальный и глобальный), интервалы монотонности. Необходимое, достаточное условия существования экстремума функции. Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба. Необходимое, достаточное условия существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования и построения графика функции.
5	Тема 5: Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Определение, геометрический смысл функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Определение дифференцируемости функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных, правило его вычисления. Приближенные вычисления с помощью полного дифференциала.
6	Тема 6: Экстремум функции нескольких переменных	Частные производные и дифференциалы высших порядков функции двух переменных. Градиент функции и производная по направлению. Определение экстремума функции двух переменных. Необходимые, достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.
7	Тема 7: Определённый интеграл	Определение первообразной функции, основное свойство всех первообразных одной функции. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Интегралы от основных элементарных функций. Непосредственное интегрирование с помощью тождественных преобразований подынтегральной функции, метод подстановки, введение функции под знак дифференциала, интегрирование по частям. Простейшие дроби и их интегрирование, разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших, выделение целой и правильной части рациональной дроби и их интегрирование. Тригонометрические подстановки. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.
8	Тема 8: Определенный интеграл	Понятие определенного интеграла и его основные свойства. Теорема о среднем значении определенного интеграла. Неопределенный интеграл с переменным

		верхнем предельном интегрирования и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода, понятия сходимости и расходимости несобственного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Понятие двойного интеграла и его основные свойства. Расстановка предельных интегрирования в двойном интеграле, перемена порядка интегрирования, вычислений двойных интегралов.
9	Тема 9: Дифференциальные уравнения первого порядка	Понятие дифференциального уравнения и его порядка, решения дифференциального уравнения. Определение дифференциального уравнения первого порядка, уравнения, разрешенного относительно производной. Теорема Коши существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка. Понятия общего, частного решений, начальных условий, решения задачи Коши и их геометрический смысл. Особые решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Понятие однородной функции n-го измерения, нулевого измерения по своим переменным. Свойства однородных функций нулевого измерения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и применяемая подстановка при их решении. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения (подстановка Бернулли, метод вариации произвольной постоянной).
10	Тема 10: Дифференциальные уравнения второго порядка	Уравнения в полных дифференциалах. Определение дифференциального уравнения второго порядка, понятия общего, частного решений, начальных условий и решения задачи Коши для дифференциального уравнения второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка и свойства их решений, фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка и свойства их решений. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и нахождение их общих решений. Нахождение частного и общего решения неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.
11	Тема 11. Числовые ряды	Определение числового ряда, понятие сходимости (расходимости) ряда. Основные свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Критерий сходимости положительного ряда.

		Достаточные признаки сходимости положительных рядов (признаки сравнения, предельный признак сходимости, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши-Маклорена. Абсолютная и условная сходимости ряда. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающегося ряда.
12	Тема 12. Степенные ряды	Функциональные ряды. Нахождение области сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Определение радиуса сходимости о области сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряды Тейлора. Достаточные признаки разложения функции в ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов к приближенным вычислениям, к решению дифференциальных уравнений.

4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Тема 1: Предел функции.	Вычисление предела функций. Предел последовательности. Основные свойства пределов. Второй замечательный предел для последовательности. Определение предела функции в точке и его геометрический смысл.
2	Тема 2: Непрерывность функции	Определение точки разрыва функции и их классификация.
3	Тема 3: Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Вычисление производной функции, геометрический, механический, экономический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
4	Тема 4: Применение производной	Применения дифференциала к приближенным вычислениям. Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба. Необходимое, достаточное условия существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования и построения графика функции.
5	Тема 5: Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Определение, геометрический смысл функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные.
6	Тема 6: Экстремум функции нескольких переменных	Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков функции двух переменных. Градиент функции и производная по направлению. Определение экстремума функции двух переменных. Необходимые, достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.
7	Тема 7: Определённый интеграл	Неопределённый интеграл и его основные свойства. Непосредственное интегрирование с помощью

		тождественных преобразований подынтегральной функции, метод подстановки, введение функции под знак дифференциала, интегрирование по частям.
8	Тема 8: Определенный интеграл	Вычисление определенного интеграла и его основные свойства. Неопределенный интеграл с переменным верхним пределом интегрирования и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
9	Тема 9: Дифференциальные уравнения первого порядка	Решение дифференциальных уравнений первого порядка, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и применяемая подстановка при их решении. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения (подстановка Бернулли, метод вариации произвольной постоянной).
10	Тема 10: Дифференциальные уравнения второго порядка	Примеры дифференциального уравнения второго порядка, понятия общего, частного решений, начальных условий и решения задачи Коши для дифференциального уравнения второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка и свойства их решений, фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и нахождение их общих решений. Нахождение частного и общего решения неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.
11	Тема 11. Числовые ряды	Исследование рядов: признаки сходимости положительных рядов (признаки сравнения, предельный признак сходимости, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши-Маклорена. Абсолютная и условная сходимости ряда. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающегося ряда.
12	Тема 12. Степенные ряды	Нахождение области сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Определение радиуса сходимости и области сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

4.1.3 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид СРС
1	Тема 1: Предел функции.	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
2	Тема 2: Непрерывность	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.

	функции	
3	Тема 3: Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
4	Тема 4: Применение производной	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
5	Тема 5: Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
6	Тема 6: Экстремум функции нескольких переменных	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
7	Тема 7: Определённый интеграл	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
8	Тема 8: Определенный интеграл	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
9	Тема 9: Дифференциальные уравнения первого порядка	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
10	Тема 10: Дифференциальные уравнения второго порядка	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
11	Тема 11. Числовые ряды	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
12	Тема 12. Степенные ряды	Выполнение типового расчета по теме, решение задач.
13	Контрольные работы (1,2)	Выполнение контрольных работ (1,2)

4.1.5 Интерактивные формы занятий

Не предусмотрены

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1 Литература

1. Башмакова, И. Б. Теория вероятностей : учебное пособие / И. Б. Башмакова, И. И. Кораблёва, С. С. Прасников. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет : ЭБС АСВ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-9227-0665-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66841.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
2. Блатов, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75412.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
3. Большакова, Л. В. Теория вероятностей : учебное пособие / Л. В. Большакова. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 197 с. — ISBN 978-5-4487-0459-8. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79850.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
4. Гриднева, И. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И. В. Гриднева, Л. И. Федулова, В. П. Шацкий. — Воронеж : Воронежский

- Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 165 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72762.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
5. Гурьянова, И. Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами : учебное пособие / И. Э. Гурьянова, Е. В. Левашкина. — Москва : МИСиС, 2016. — 106 с. — ISBN 978-5-87623-915-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64202.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
 6. Ильин, В. А. Высшая математика : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Велби : Проспект, 2005. — 600 с. — ISBN 5-98032-411-9. — Текст : непосредственный.
 7. Карлов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов : учебное пособие / А. Н. Карлов. — Москва : Кнорус, 2011. — 264 с. — ISBN 978-5-406-00267-4. — Текст : непосредственный.
 8. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под редакцией В. А. Колемаева. — 2-е изд. — Москва : Юнити-Дана, 2017. — 352 с. — ISBN 5-238-00560-1. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
 9. Коробейникова, И. Ю. Математика. Теория вероятностей. Ч. 5 : учебное пособие / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — 2-е изд. — Челябинск ; Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 154 с. — ISBN 978-5-4486-0662-5. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81485.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
 10. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити-Дана, 2003. — 573 с. — ISBN 5-238-00573-3. — Текст : непосредственный.
 11. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Кнорус, 2009. — 384 с. — ISBN 978-5-390-00204-9. — Текст : непосредственный.
 12. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С. В. Павлов. — Москва : Риор : Инфра-М, 2019. — 186 с. — (Карманное учебное пособие). — ISBN 978-5-369-00679-5. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/990420> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.
 13. Редькин, Г. М. Теория вероятностей: учебное пособие / Г. М. Редькин, А. С. Горлов, Е. И. Толмачева. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова: ЭБС АСВ, 2017. — 154 с. — ISBN 2227-8397. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80474.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.
 14. Тарасов, В. Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 283 с. — ISBN 5-7410-0415-6. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71890.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.
 15. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник-практикум / А. В. Браилов, В. И. Глебов, С. Я. Криволапов, П. Е. Рябов. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика: Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. — ISBN 978-5-4344-0415-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.
 16. Шилова, З. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — ISBN 978-5-906-

17262-4. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/33863.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

17. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81056.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

4.2.2 Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

Таблица 4 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИИС)

№	Наименование СПБД
1	ScienceDirect : полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – URL: https://www.sciencedirect.com/ (дата обращения: 10.08.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный. 2 SpringerNature : полнотекстовая база данных / Springer
2	КонсультантПлюс : справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный. Наименование ИИС 1 Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, [2017-]. – URL: http://lib.sutr.ru/ (дата обращения: 10.12.2021). – Текст : электронный.

4.2.3 Нормативные документы (при наличии)

4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Таблица 5 – Интернет-ресурсы и электронные информационные источники

№	Наименование интернет-ресурсов и электронных информационных источников
1	Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. читателей РГБ. – Текст: электронный.
2	IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание « www.iprbookshop.ru ». – Саратов, [2010-]. – URL: http://www.iprbookshop.ru/ (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3	Сервис и туризм : тематическая коллекция / ЭБС Book.ru. – Москва, 2010 –. – URL: https://www.book.ru/cat/578/1 (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4	Комплект Сочинского государственного университета / ЭБС «Консультант студента» ; ООО «Политехресурс» – Электронная библиотека технического вуза. – Москва : Политехресурс, 2013 –. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-138.html (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
5	Электронная библиотека Grebennikov / Издательский дом «Гребенников». – Москва, 1993. – . – URL: https://www.grebennikov.ru/ (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине.

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1 семестр

1. Функции одной независимой переменной: способы задания функции; свойства функции (четность и нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность); обратная функция; сложная функция.

2. Классификация элементарных функций: алгебраические (целая, дробно-рациональная, иррациональная) и трансцендентные; примеры неэлементарных функций.

3. Числовые последовательности, основные виды числовых последовательностей; определение предела числовой последовательности, основные свойства пределов.

4. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.

5. Арифметические операции над сходящимися последовательностями.

6. Теорема Вейерштрасса. Число e . Второй замечательный предел для числовой последовательности.

7. Определения предела функции в точке по Гейне и по Коши; односторонние пределы; определение предела функции в точке с использованием односторонних пределов;

8. Предел функции на бесконечности; бесконечные пределы; арифметические свойства предела функции.

9. Бесконечно малые и бесконечно большие функции: первый и второй замечательные пределы, другие специальные пределы.

10. Определение бесконечно малых и бесконечно больших функций; свойства бесконечно больших и бесконечно малых.

11. Определение предела функции в точке с использованием бесконечно малых; сравнение бесконечно малых функций; теорема о равенстве пределов отношений эквивалентных бесконечно малых.

12. Асимптотический член функции; понятие асимптоты плоской кривой.

13. Непрерывность функции одной переменной в точке: различные определения непрерывности функции в точке и их эквивалентность.

14. Арифметические операции над непрерывными функциями; непрерывность сложной и обратной функции; предельный переход под знаком непрерывной функции.

15. Непрерывность функции одной переменной на числовом интервале значений аргумента, непрерывность элементарных функций; свойства функций, непрерывных на отрезке.

16. Точки разрыва функции и их классификация; вертикальные асимптоты плоской кривой.

17. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл производной.

18. Уравнения касательной и нормали к графику функции.

19. Определение дифференцируемости функции, Непрерывность функции, имеющей производную; свойства на отрезке функции. Односторонние производные и угловые точки кривой графика функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции в точке.

20. Правила дифференцирования: производная алгебраической суммы, произведения и частного.

21. Производная обратной и сложной функции; гиперболические функции и их производные; логарифмическая производная; таблица производных основных элементарных функций.

22. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций.

23. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Линеаризация функции.
24. Производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница.
25. Теоремы о среднем дифференцируемых функций: теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
26. Правило Лопиталя.
27. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Лагранжа. Приближение функции с помощью многочлена. Разложение элементарных функций по формуле Маклорена.
28. Условия постоянства и монотонности функции, условия монотонного убывания и возрастания функций, интервалы монотонности, условия смены знака элементарных функций.
29. Асимптоты кривой и нахождение их уравнений.
30. Локальные и глобальные экстремумы функции одной переменной. Теорема Ферма (необходимое условие существования локального экстремума) и следствия этой теоремы.
31. Понятие критических и стационарных точек; схемы нахождения точек экстремумов непрерывной функции по достаточным признакам локального экстремума (с помощью первой производной, с помощью второй производной, с помощью производных высшего порядка).
32. Интервалы выпуклости графика функции. Точки перегиба кривой дифференцируемой функции; необходимое условие существования точки перегиба дважды дифференцируемой функции; критические точки 2-го рода; достаточные условия наличия точки перегиба.
33. Общая схема исследования характерных особенностей функции для построения ее графика.
34. Определение и геометрическое изображение функции двух независимых переменных $z = z(x, y)$. Линии уровня. Определение предела и непрерывности функции $z = z(x, y)$ в точке $M(x_0; y_0)$.
35. Частные производные и дифференциалы, полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
36. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции двух переменных в точке. Дифференцируемость функции в области изменения аргументов. Дифференцирование сложных и неявных функций нескольких переменных.
37. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, их уравнения.
38. Частные производные и полные дифференциалы высшего порядка. Условия равенства смешанных производных вне зависимости от последовательности выполнения дифференцирования функции нескольких переменных. Признак полного дифференциала функции двух переменных.
39. Формула Тейлора для функции двух и более переменных. Линеаризация функции нескольких переменных.
40. Производная функции по направлению, определение градиента функции в точке, интерпретация направления градиента; антиградиент.
41. Локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов функции нескольких переменных.
42. Построение эмпирической аппроксимирующей функции методом наименьших квадратов.
43. Понятие условного экстремума. Сведение условного экстремума к безусловному уменьшением числа переменных исследуемой функции и методом множителей Лагранжа. Схема нахождения глобального экстремума функции двух переменных в замкнутой односвязной области изменения аргументов.

2 семестр

1. Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства.
2. Простейшие приемы интегрирования: метод алгебраических и тригонометрических преобразований, метод дифференциальных преобразований, метод подстановки, метод интегрирования по частям.
3. Интегральная сумма. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Необходимые и достаточные условия интегрируемости функции, заданной на отрезке. Свойства определенных интегралов.
4. Интегрирование четных и нечетных функций на интервале, симметричном относительно начала координат. Оценки определенных интегралов. Формула среднего значения функции, заданной на отрезке.
5. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл с переменными пределами интегрирования, его производная.
6. Замена переменной в определенном интеграле и формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
7. Геометрические и физические приложения определенных интегралов.
8. Несобственные интегралы. Косвенные признаки сходимости несобственных интегралов.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения, их решения и интегралы. Графическое нахождение интегральных кривых методом изоклин.
10. Задача Коши. Теорема существования и единственности дифференциального уравнения 1-го порядка, разрешенного относительно производной. Особые решения дифференциального уравнения 1-го порядка.
11. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
12. Дифференциальные уравнения 1-го порядка в полных дифференциалах.
13. Однородные дифференциальные уравнения i -го порядка.
14. Линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка, его решение методом Бернулли и методом Лагранжа вариации постоянной.
15. Дифференциальные уравнения Бернулли, Лагранжа, Клеро и Риккати.
16. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
17. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения. Вронскиан.
18. Общее решение однородного линейного дифференциального уравнения n -го порядка. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом Лагранжа вариации постоянных. Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения.
19. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Вид частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
20. Линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Свойства частных решений однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Свойства частных решений неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
21. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами, алгоритм нахождения его общего решения.
22. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
23. Нормальная система дифференциальных уравнений. Решение системы методом исключения неизвестных функций.
24. Матричное решение нормальной системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

25. Частичные суммы числового ряда; понятие сходимости ряда; условие сходимости суммы членов бесконечной геометрической прогрессии; необходимое условие сходимости ряда.

26. Действия над сходящимися рядами; ряды с положительными членами: достаточные признаки сходимости (признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши), формула Стирлинга.

27. Ряды с членами произвольного знака; знакочередующиеся ряды, признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда и оценка остатка такого ряда.

28. Понятие абсолютной и условной сходимости числового ряда; достаточный признак сходимости числового ряда с членами произвольного знака.

29. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда, свойства степенных рядов.

30. Ряды Тейлора и Маклорена; применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

31. УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

В ходе обучения основными видами учебных занятий являются лекции и практические занятия. В ходе лекций рассматриваются основные понятия тем, связанные с ними теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

Конкретные задания по изучению учебного материала по прочитанным лекциям в порядке подготовки к практическим занятиям студенты получают от преподавателя, который ведёт эти формы занятий. Характер и количество задач, решаемых на практических занятиях, определяются преподавателем, ведущим занятия. Желательно, чтобы студент кратко законспектировал основные положения, самостоятельно приобрел навыки в решении задач.

Самостоятельная работа студентов включает изучение рекомендованной литературы при подготовке к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. В процессе изучения дисциплины выполняются домашние задания по закреплению знаний, полученных на лекциях и практических занятиях. Их целью является приобретение студентами навыков принятия решений на примере конкретных ситуаций. В качестве контрольно-развивающих форм используется групповое обсуждение, устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач.

Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки решения ими учебных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки с дальнейшим групповым обсуждением.

Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям.

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Internet.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы. При подготовке целесообразно на основе изучения рекомендованной литературы выписать в конспект основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий, выполнить контрольную работу.

Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.

При организации самостоятельной работы следует обратить особое внимание на регулярность изучения литературы. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к

преподавателю за разъяснениями. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронно-библиотечных систем или другие Интернет-ресурсы. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект. Постарайтесь разобраться с непонятным материалом, в частности новыми терминами и понятиями. Кратко перескажите содержание изученного материала. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана. Показатели оценки результатов: краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.

Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену.

При подготовке к экзамену необходимо руководствоваться рабочей программой по дисциплине. Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе, выносятся на самостоятельное изучение.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на экзамене студенту разрешено пользоваться программой по курсу. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студента к полному высказыванию по данной теме в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и выполнения домашнего задания;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненного домашнего задания.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются:

- наличие помещений для СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие учебно-методических материалов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы (методические указания по выполнению СРС).

Самостоятельная работа студента по изучению дисциплины включает следующие виды работ: изучение материала, изложенного на лекции; изучение материала, вынесенного на практические занятия; подготовка к практическим занятиям, выполнение курсового проекта.

Основная задача самостоятельной работы – углубленное изучение разделов курса, нормативно-правовых документов в области экономики сферы услуг. Основу самостоятельной работы студента составляет выполнение заданий по завершению изучения каждой темы курса. Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает несколько этапов, что позволит лучше усвоить проеденный материал.

Работу целесообразно начинать с изучения конспекта лекций и материалов учебника, затем следует приступать к выполнению заданий. Формой отчётности являются устный опрос, обсуждение.

Дисциплина должна быть обеспечена учебно-методической литературой в объеме, достаточном для проведения всех предусмотренных видов учебных занятий.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен учебно-методической литературой по изучаемой дисциплине.

5.3 Особенности преподавания дисциплины

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- Лекция – учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

- Практическая работа – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

- Самостоятельная работа студента, предусматривает выполнение работы – задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода.

- Преподавание дисциплины опирается на современный подход к обучению и ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; специализированная аудитория, оснащенная интерактивной доской, проектором, ноутбуком, доской настенной комбинированной; ноутбук, мультимедийный проектор.

2. Практические занятия: аудитория для проведения практических занятий на 30 посадочных мест, ноутбук, мультимедийный проектор.

3. Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, принтером, сканером, ксероксом; рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде (библиотека, компьютерные классы).

4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Дистанционная поддержка дисциплины.

Для передачи раздаточного материала к практическим занятиям, домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта.

При реализации дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№	Перечень ПО
1	Microsoft Windows.
2	Microsoft Office
3	Архиватор 7-zip.
4	Справочно-правовая система Консультант Плюс

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype) , что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины,

адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

38.05.01 «Экономическая безопасность»
Специализация
«Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Математический анализ

Дисциплина обязательной части
Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	288/8
Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по вопросам, связанным с расчетно-экономической деятельностью хозяйствующих субъектов; освоение студентами базового математического аппарата, современных математических методов анализа и обработки данных, математического моделирования и научного прогнозирования поведения экономических объектов с целью выработки и принятия аргументированного решения по организации и управлению в области профессиональной деятельности.
Содержание дисциплины	Предел и непрерывность функции. Дифференциальное исчисление. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Ряды.
Формируемые компетенции (коды)	ОПК-1
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	ОПК -1.1. Владеет знаниями экономической науки и экономико-математического инструментария. ОПК -1.2. Применяет знания и методы экономической науки и экономико-математического инструментария при решении профессиональных задач, анализирует и интерпретирует полученные результаты.
Дисциплины, участвующие в формировании компетенции	Статистика Экономика организации (предприятия) Микроэкономика Макроэкономика Преддипломная практика Основы научно-исследовательской деятельности
Образовательные технологии	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, контрольные работы
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой (1 семестр), Экзамен (2 семестр)