

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического
факультета

профессор К.Э. Тюпаков
«23» марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность подготовки
Экономика предприятий и организаций
(программа академического бакалавриата)

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 ноября 2015 г. № 1327.

Автор:
канд. пед. наук, профессор



И.В. Соколова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры высшей математики от 13 марта 2020 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
д-р техн. наук, профессор



В.Г. Григулецкий

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета от 23 марта 2020 г., протокол № 17.

Председатель
методической комиссии
д-р экон. наук, профессор



А.В. Толмачев

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. экон. наук, доцент



Е.А. Шибанихин

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование комплекса основных теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам математического анализа, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

Задачи:

– изучение теоретических основ по разделам математического анализа для понимания основных принципов и методов сбора, анализа и обработки информации применительно к современным хозяйствующим субъектам, а также инструментальных средств обработки математических и статистических данных;

– формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений задач математического анализа, а также умений и навыков их практического применения, формулирования соответствующих выводов на основании полученной информации, а также анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;

– формирование навыков работы с математическим аппаратом разделов математического анализа для оценки полученных результатов, а также обоснования выводов по результатам проведенных расчетов и анализа.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

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

ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математический анализ» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика, направленность «Экономика предприятий и организаций».

4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	83	19
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	80	16
— лекции	40	6
— практические	40	10
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	3	3
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	97	161
в том числе:		
— контрольная работа	27	9
— прочие виды самостоятельной работы	70	152
Итого по дисциплине	180	180

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<i>Функции</i> Определение функции, способы задания. Виды интервалов. Основные элементарные функции: $y=kx+m$, $y=ax^2+bx+c$, $y=k/x$ и $y=x^a$ (a, b, c ,	ОПК -2,3	2	4	4	-	13

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	$k, m \in \mathbb{R}$), $y = a^x$, $y = \log_a x$, тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Применение функций в экономике. Область определения, множество значений функции, алгоритмы их нахождения, примеры. Определение графика функции. Геометрические преобразования графиков функций. Четность (нечетность) и периодичность функций, определения и примеры.						
2	<i>Пределы</i> Последовательности, их виды. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции, определения и примеры. Основные теоремы о пределах. Раскрытие некоторых неопределенностей. Замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. Определение непрерывной функции, примеры. Свойства функций, непрерывных в точке. Функции, непрерывные на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва функции. Асимптоты графика функции.	ОПК -2,3	2	6	6	-	14
3	<i>Производная</i> Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Формулы и правила дифференцирования. Правило Лопиталю. <i>Приложения производной к исследованию функции</i> Связь между непрерывностью и дифференцируемо-	ОПК -2,3	2	6	6	-	14

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<p>стью. Возрастание и убывание функции, признаки. Точки экстремума и экстремумы функций, определения и примеры. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Касательная и нормаль к графику функции в точке. Вторая производная функции, физический смысл. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Производные высших порядков. Схема исследования функции и построение ее графика. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>Применение производной в экономике. Издержки производства. Производительность труда. Функции потребления и сбережения. Эластичность. Свойства эластичности функции</p>						
4	<p><i>Неопределенный интеграл</i> Первообразная функции. Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов основных элементарных функций. Методы интегрирования: метод табличного интегрирования, замена переменной (алгоритм), внесение под знак дифференциала, интегрирование по частям (формула, выбор функций u и dv). Интегрирование тригонометрических функций Интегрирование некоторых простейших рациональных дробей вида</p> $\frac{A}{x-a}, \frac{A}{(x-a)^m}, \frac{Ax+b}{x^2+px+q},$	ОПК -2,3	2	8	8	-	14

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	Интегрирование рациональ- ных дробей с помощью раз- ложения на простейшие дро- би. Интегралы от простейших иррациональных функций Применение неопределенно- го интеграла в экономике.						
5	<i>Определенный интеграл</i> Понятие определенного ин- теграла. Геометрический и экономический смысл опре- деленного интеграла. Основ- ные свойства и правила вы- числения определенных ин- тегралов. Формула Ньютона- Лейбница. Замена перемен- ной в определенном инте- грале. Интегрирование по частям в определенном инте- грале. Геометрические и экономи- ческие приложения опреде- лённого интеграла: вычисле- ние площади плоской фигу- ры, нахождение объема про- дукции, коэффициента Джи- ни, дисконтированный доход	ОПК -2,3	2	8	8	-	14
6	<i>Дифференциальные уравне- ния</i> Дифференциальные уравне- ния с разделяющимися пере- менными. Однородные диф- ференциальные уравнения. Линейные дифференциаль- ные уравнения. Уравнение Бернулли.	ОПК -2,3	2	4	4		
7	<i>Ряды</i> Основные понятия, сходи- мость. Основные теоремы о сходящихся числовых рядах. Признаки сходимости и рас- ходимости рядов с положи- тельными членами: признаки сравнения, Коши, Даламбера,	ОПК -2,3	2	4	4	-	14

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	интегральный. Знакопере- менный ряд. Знакочередую- щийся ряд. Признак Лейбни- ца.						
Итого				40	40	-	97

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
1	<i>Функции. Преде- лы. Производная</i>	ОПК -2,3	2	2	2	-	50
2	<i>Неопределенный интеграл. Опреде- ленный интеграл</i>	ОПК -2,3	2	2	4	-	50
3	<i>Дифференциаль- ные уравнения. Ряды</i>	ОПК -2,3	2	2	4	-	52
Итого				6	10	-	152

6 Перечень учебно-методического обеспечения для само- стоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Соколова И.В., Калюжная Т.Я. Линейная алгебра и математиче-
ский анализ: типовые расчеты для направлений 38.03.01 Экономика. Красно-
дар: Куб ГАУ, 2016. 70с.– Режим доступа:
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Книга_Sokolova_Kaljuzhnaja_1_.pdf

2. Петунина И.А., Кондратенко Л.Н. Математический анализ: сб. тестов – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 64 с.– Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Matematicheskii_analiz_366314_v1_.pdf

3. Кондратенко Л.Н. Математический анализ: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика. Краснодар: – ООО «ПринтТерра», 2019. – 184 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ves_tekst_Matem.analiz_464379_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-2 —способность осуществлять выбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.	
1	Линейная алгебра
2	<i>Математический анализ</i>
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
4	Статистика
5	Основы финансовых вычислений
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
ОПК-3 - способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	
1	Линейная алгебра
1	Экономическая информатика
2	<i>Математический анализ</i>
3	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Методы оптимальных решений
3	Теория бухгалтерского учета
5	Основы финансовых вычислений
5	Информационные системы и технологии управления предприятием (организацией)
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач					
Знать основные понятия, методы, законы математики, необходимые для решения экономических задач; основные понятия, определения, методы и задачи дисциплины «Математический анализ»; основные математические методы и приемы решения формализованных задач;	Фрагментарное представление основных понятий, определений, методов и задач математики (дисциплины «математический анализ»)	Неполные представления об основных понятиях, определениях, методах и задачах математики (дисциплины «математический анализ»)	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях, методах и задачах математики (дисциплины «математический анализ»)	Сформированные систематические представления об основных понятиях, определениях, методах и задачах математики (дисциплины «математический анализ»)	Реферат, контрольная работа, тест, вопросы и задания для проведения экзамена
Уметь подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач; подбирать математические методы и приемы при изучении экономических явлений и процессов;	Фрагментарные умения самостоятельно подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	Несистемное умение самостоятельно подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение самостоятельно подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	Сформированное умение самостоятельно подбирать методы математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	
Владеть навыками работы с математическими источниками информации на бумажном и электронном носителях; навыками применения методов математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	Отсутствие навыков применения методов математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	Фрагментарные навыки применения методов математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	В целом успешные, но несистемные навыки применения методов математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	Успешные и системные навыки применения методов математики для сбора, анализа и обработки данных с целью решения экономических задач	
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы					
Знать основные инструментальные средства «Математического анализа», необходимые для решения экономических задач	Фрагментарное представление основных инструментальных средств математики, необходимых для решения экономических задач	Неполные представления об основных инструментальных средствах математики, необходимых для решения экономических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных инструментальных средствах математики, необходимых для решения экономических задач	Сформированные систематические представления об основных инструментальных средствах математики, необходимых для решения экономических задач	Расчетно-графические работы, реферат, тест, вопросы и задания для проведения экзамена

<p>Уметь выбирать математические инструменты для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов; адекватно поставить конкретную прикладную задачу, выбрать соответствующий метод и инструмент ее решения; формулировать выводы по результатам решения экономических задач и проблем;</p>	<p>Фрагментарные умение самостоятельно решать типичные экономические задачи с использованием инструментария математического анализа</p>	<p>Несистемное умение самостоятельно ставить и решать типичные экономические задачи с использованием инструментария математического анализа</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробы, умение самостоятельно ставить и решать типичные экономические задачи с использованием инструментария математического анализа</p>	<p>Сформированное умение самостоятельно ставить и решать типичные экономические задачи с использованием инструментария математического анализа</p>	
<p>Владеть навыками применения математического инструментария для обработки экономических данных с целью решения экономических задач и анализа полученных результатов; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов;</p>	<p>Отсутствие навыков применения математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов</p>	<p>Фрагментарные навыки применения математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов</p>	<p>В целом успешные, но несистемные навыки применения математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов</p>	<p>Успешные и системные навыки применения математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов</p>	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Расчетно-графическая работа (приведен пример). Расчетно-графическая работа по теме «Определенный интеграл»

Задача 1. Пусть производительность труда задана формулой $q(t)$, где t – интервал рабочего времени. Найти объем произведенной продукции Q единиц продукции.

$$q(t) = t^2 + 2t + 5, t = 4$$

Задача 2. Найти дисконтируемую стоимость:

- в начальный момент времени;
- за определенный период времени t ;

с) при непрекращающемся денежном потоке.

Функция ренты $R(t)$ млн. руб./год, получаемая от земельного участка при годовой процентной ставке $p\%$ задана уравнением:

$$R(t) = 2e^{-0,3t}, p = 8, t = 5$$

Задача 3. Дана функция предельных издержек (издержки на производство дополнительной выпускаемой единицы продукции товара) MC . Найти функцию издержек $C=C(q)$ и вычислить издержки в случае производства q единиц товара, если известно, что издержки для производства первой единицы товара составили $C_1=50$ руб.

$$MC = 3q^2 + 45q - 200, 1 \leq q \leq 20$$

Задача 4. Под строительство гидроэлектростанции задан непрерывный денежный поток со скоростью $I(t)$ (млрд. руб./год) в течение t лет с годовой процентной ставкой $p\%$. Найти дисконтированную стоимость этого потока.

$$I(t) = -5t + 7, t = 3, p = 8\%$$

Задача 5. Найти среднее значение издержек, выраженных в денежных единицах, если объем продукции x меняется от 0 до t единиц. Указать объем продукции, при котором издержки принимают среднее значение.

$$2x^2 + 2x + 3, t = 2$$

Контрольные работы (приведены примеры)

Контрольная работа №1 «Свойства функций. Пределы»

1. Найдите область определения функции:

$$a) y = \frac{1}{\sqrt[3]{x^2 - 5x + 6}} + \lg \frac{x-1}{x+1}, b) y = \operatorname{tg} 2x + 3x^2.$$

2. Найдите область значений функции:

$$y = -2,7 \cos(2x + 4) - 3,5$$

3. Определите четность функций:

$$a) y = \frac{2 - 2 \cos x}{1 + \cos x} b) y = \sin 3x \cdot \operatorname{tg} x$$

4. Используя геометрические преобразования, построить график функции:

$$y = \frac{3}{x-1} - 2$$


5. Найти наименьший положительный период функции:

$$y = \operatorname{tg} \frac{x}{5} - 1.$$

6. Вычислить пределы функций:

$$a) \lim_{x \rightarrow 8} \frac{x-8}{\sqrt[3]{x}-2} b) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-1}{x^2+3x+2} e) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-4x^2+3x-1}{x^3+3x^2+2x-2}$$

Тесты(приведены примеры)

1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		
1	Областью определения функции $y = \frac{2x-3}{x^2-25}$ является ...	1. $(-\infty; +\infty)$ ✓ 2. $(-\infty; -5) \cup (-5; 5) \cup (5; +\infty)$ 3. $(-\infty; -5) \cup (-5; +\infty)$ 4. $(-\infty; -5] \cup [-5; +\infty)$
2	Сколько точек перегиба имеет функция $y = \frac{2x-1}{x^2} \dots$	1. 0 ✓ 2. 1 3. 2 4. 3
3	Сколько точек перегиба имеет функция $y = 3 + \frac{1}{x} \dots$	✓ 1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
4	Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x^2 + 1}{x + 2x^2 - 89} \dots$	1. 0 ✓ 2. ∞ 3. $\frac{1}{2}$ 4. 2
5	Вычислить $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x + 1}{x + 2x^3 - 8} \dots$	1
6	Производная функции $y = 3\sin(2x-1)$ равна...	1. $y = -6\cos(2x-1)$ ✓ 2. $y = 6\cos(2x-1)$ 3. $y = -6x\cos(2x-1)$ 4. $y = 3\cos(2x-1)$
7	Найти точки экстремума функции $y = x^2 + 4 \dots$	1. (0; 0) ✓ 2. (0; 4) 3. (4; 0) 4. (1; 1)
8	График функции  на промежутке $(a; b)$ соответствует условиям...	✓ 1. $y > 0, y' < 0, y'' < 0$ 2. $y > 0, y' < 0, y'' > 0$ 3. $y > 0, y' > 0, y'' > 0$ 4. $y > 0, y' > 0, y'' < 0$
2. Функции нескольких переменных		
9	Частная производная z'_y функции $z = x^2 - y^3 + 15x + 10$ равна...	1. $2x - 15y^2 + 15$ 2. $2x + 15$ 3. $x + 10$ ✓ 4. $-3y^2$
10	Частная производная по x функции $z = yx + \cos 5y + \sin x$ равна...	✓ 1. $y + \cos x$ 2. $y + x + \cos 5x$ 3. $xy + \sin 5x$ 4. $y + \cos 5x$

3. Интегральное исчисление		
11	Первообразная функции $y = x^7$ равна...	1. $7x^6$ √ 2. $\frac{1}{8}x^8$ 3. $\frac{1}{7}x^7 + C$ 4. $\frac{1}{7}x^7$
12	Интеграл $\int_0^3 (x^2 + 3)dx$ равен...	18
13	Решить вопрос о сходимости интеграла $\int_2^{\infty} \frac{dx}{3x}$.	1. сходится и равен 1 2. сходится и равен 0 √ 3. расходится 4. сходится и равен -1
4. Дифференциальные уравнения		
14	Общим решением дифференциального уравнения $y' = 2x$ является...	1. $y^2 + C$ √ 2. $x^2 + C$ 3. $2x^2 + C$ 4. $\frac{x^2}{2} + C$
15	Порядок дифференциального уравнения $y''' = x^2 + 2x - 1 \dots$	третий
16	Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 15y = x - 3$ по виду его правой части соответствует функция...	1. $y = Ae^{3x} + Be^{-5x}$ 2. $y = e^{3x}(Ax + B)$ 3. $y = Ax^2 + Bx$ √ 4. $y = Ax + B$
17	Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 15y = x^2 + 1$ по виду его правой части соответствует функция...	1. $y = Ae^{3x} + Be^{-5x}$ 2. $y = e^{3x}(Ax + B)$ √ 3. $y = Ax^2 + Bx + C$ 4. $y = Ax + B$
18	Общим решением линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - 49y = 0$ является...	1. $y = C_1e^{-49x} + C_2e^{49x}$ √ 2. $y = C_1e^{-7x} + C_2e^{7x}$ 3. $y = C_1 + C_2e^{7x}$ 4. $y = C_1e^{7x} + xC_2e^{7x}$
5. Ряды		
19	Суммой первых трех членов ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n+1}$ является...	$2\frac{1}{6}$
20	Общий член последовательности $1, \frac{4}{\sqrt{2}}, \frac{9}{\sqrt{3}}, \frac{16}{\sqrt{4}}, \dots$ имеет вид...	1. $a_n = (-1)^{n+1} \frac{n^2}{\sqrt{n}}$

		2. $a_n = (-1)^n \frac{n^2}{\sqrt{n}}$ √ 3. $a_n = \frac{n^2}{\sqrt{n}}$ 4. $a_n = \frac{2n^2}{\sqrt{n}}$
21	Суммой первых трех членов ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n+1}$ является...	1. $\frac{10}{21}$ 2. $\frac{138}{140}$ 3. $\frac{1}{21}$ √ 4. $\frac{69}{140}$

Темы рефератов (приведены примеры)

Применение функции двух переменных в задачах экономики
 Применение дифференциальных уравнений в экономике
 Применение дифференциальных уравнений первого порядка в экономике
 Производственная функция
 Математическое моделирование экономических процессов
 Использование математических методов в экономике
 Модель рынка с прогнозируемыми ценами (дифференциальные уравнения второго порядка)
 Ньютон и Лейбниц – творцы математического анализа
 Выдающиеся аналитики XIX века
 Бонавентура Франческо Кавальери – итальянский предтеча математического анализа
 Математика в работе экономиста сельского хозяйства
 Функции полезности
 Особенности кривой безразличия и предельной полезности
 Применение производной в экономике

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля

Компетенция: способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2)

Вопросы к экзамену

1. Функция. Алгоритм нахождения области определения.
2. Основные элементарные функции, примеры.

3. График функции. Четность (нечетность) и периодичность функций.
4. Геометрические преобразования графиков функций (параллельный перенос, сжатия и растяжения).
5. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции.
6. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
7. Раскрытие неопределенностей $\left[\frac{0}{0}\right]$; $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$; $[\infty - \infty]$.
8. Задача о непрерывном начислении процентов.
9. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке.
10. Функции, непрерывные на промежутке. Точки разрыва и их классификация.
11. Асимптоты графика функции: определение, формулы вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот.
12. Производная функции: определение, геометрический, физический и экономический смыслы производной.
13. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования.
14. Экономические приложения производной. Издержки производства, производительность труда. Функции потребления и сбережения.
15. Эластичность. Свойства эластичности функции.
16. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Правило Лопиталья.
17. Возрастание и убывание функции.
18. Максимум и минимум функции.
19. Касательная и нормаль к графику функции в точке.
20. Вторая производная функции. Производные высших порядков.
21. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.
22. Исследование функции и построение ее графика (схема).
23. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Практические задания для экзамена (примеры)

Задача 1. Вычислить пределы $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x(x-2)}{2x^2 - 6x + 4}$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(5x)}{\operatorname{tg}(6x)}$, $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{3x}\right)^{7x}$,

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 6x)^{\frac{-2}{x}}, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x^3 - x^2 + 5}{7x^3 + 3x^3 + 7x} \right).$$

Задача 2. Найти точки разрыва, определить их тип

$$y = \frac{\sin x}{(x-2)^3}, y = \frac{x+3}{|4x+3|}.$$

Задача 3. Найти производную функции $y = \frac{\sin x}{\cos^2 x} + \ln \frac{\operatorname{tg} x}{2}$.

Задача 4. Найти производную третьего порядка функции $y = \frac{1}{2} \ln^2 x$.

Задача 5. Найти дифференциал функции $y = 2 \ln(\sin x)$.

Компетенция: способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3)

Вопросы к экзамену

1. Определение неопределенного интеграла, его свойства.
2. Таблица интегралов (15 формул).
3. Методы интегрирования: табличный, замена переменной (алгоритм).
4. Интегрирование по частям (формула, выбор функций u и dv).
5. Интегрирование простейших рациональных дробей I типа
6. Интегрирование простейших рациональных дробей II типа.
7. Интегрирование простейших рациональных дробей III типа
8. Интегрирование простейших рациональных дробей IV типа.
9. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие (метод неопределенных коэффициентов).
10. Интегрирование простейших иррациональных функций.
11. Вычисление интегралов вида $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$.
12. Вычисление интегралов вида $\int \sin \alpha x \cdot \cos \beta x dx$, $\int \cos \alpha x \cdot \cos \beta x dx$, $\int \sin \alpha x \cdot \sin \beta x dx$.
13. Определенный интеграл: определение, теорема существования.
14. Геометрический смысл определенного интеграла, основные свойства, правила вычисления.
15. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
16. Применение определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции.
17. Экономические приложения определенного интеграла.
18. Числовые ряды: определение, основные понятия.
19. Теоремы о сходящихся числовых рядах.
20. Признаки сходимости и расходимости рядов с положительными членами.
21. Знакопеременный ряд. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница.
22. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
23. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм решения.
24. Однородные дифференциальные уравнения.
25. Линейные дифференциальные уравнения. Метод Бернулли.

Практические задания для экзамена (примеры)

Задача 1. Используя правило Лопиталья, найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - e}$.

Задача 2. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^2 + 3x - 1}{x + 4}$. Результат изобразить на графике.

Задача 3. Найти точки перегиба графика функции $y = x^4 - 8x^3 + 24x^2$.

Задача 4. Построить график функции $y = \frac{x}{x^2 - 1}$, проведя полное исследование функции.

Задача 5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 8x^2 + 24x$ на отрезке $[0, 3]$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Математика» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Расчетно-графическая работа – индивидуальные задания для самостоятельной работы, характеризующиеся общей тематикой и отличающиеся расчетной частью для каждого варианта.

Критерии оценки при проведении расчетно-графических работ

Отметка «**отлично**» – работа выполнена в полном объеме, без ошибок в расчетах, приведены все промежуточные вычисления.

Отметка «**хорошо**» – работа выполнена в целом правильно, с небольшими погрешностями в 1-2-х заданиях, не влияющих на ответ.

Отметка «**удовлетворительно**» – работа выполнена правильно не менее чем на две трети.

Отметка «**неудовлетворительно**» – работа выполнена правильно менее, чем на две трети, с грубыми ошибками в расчетах или не выполнено полностью.

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. В устной форме реализуется как доклад на конференции.

Требования к написанию реферата

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и ре-

зультатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

При оценке реферата используются следующие критерии:

1. Новизна реферированного текста:
 - актуальность проблемы и темы;
 - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;
 - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы:
 - соответствие плана теме реферата;
 - соответствие содержания теме и плану реферата;
 - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
 - обоснованность способов и методов работы с материалом;
 - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
 - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников:
 - круг, полнота использования литературных источников по проблеме;
 - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению:
 - правильное оформление ссылок на используемую литературу;
 - грамотность и культура изложения;
 - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;
 - соблюдение требований к объему реферата;
 - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность:
 - отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;
 - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;
 - литературный стиль.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вообще.

Контрольная работа – выполняется на аудиторном занятии, в ограниченный интервал времени и содержит задания по пройденному материалу.

Критерии оценивания выполнения контрольных работ

Отметка «отлично» – задание выполнено в полном объеме, без ошибок в расчетах, приведены все промежуточные вычисления .

Отметка «хорошо» – задание выполнено в целом правильно, с небольшими погрешностями в 1-2-х вычислениях, не влияющих на ответ.

Отметка «удовлетворительно» – задание выполнено правильно не менее чем на две трети.

Отметка «неудовлетворительно» – задание выполнено правильно менее, чем на две трети, с грубыми ошибками в расчетах или не выполнено полностью.

Тест – тестна оценку, позволяющий проверить знания обучающихся по пройденным темам.

Критерии оценивания тестовых заданий

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного

ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Требования к экзамену

Экзамен является формой проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Проведение зачета организуется в экзаменационную сессию в соответствии с утвержденным расписанием. Экзамен принимается преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине.

Критерии оценивания ответа на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Кирьянова Л.В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Кирьянова Л.В., Мацеевич Т.А., Мясников А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 103 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74476.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Макусева Т.Г. Математический анализ. Основные методы интегрирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Макусева Т.Г., Багоутдинова А.Г., Шемелова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа,

2019.— 235 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85749.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения : учебное пособие / В. В. Власов, С. И. Митрохин, А. В. Прошкина [и др.]. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 375 с. — ISBN 978-5-4497-0657-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97549.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная учебная литература

1. Боронина, Е. Б. Математический анализ : учебное пособие / Е. Б. Боронина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1745-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81022.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Математический анализ для экономистов : учебное пособие / составители М. Г. Пашкевич [и др.]. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-7014-0934-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95188.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Коннова, Л. П. Математический анализ. Практико-ориентированный курс с элементами кейсов : учебник для бакалавриата по направлениям подготовки 38.03.01 «Экономика» и 38.03.02 «Менеджмент» / Л. П. Коннова, А. А. Рылов, И. К. Степанян. — Москва : Прометей, 2019. — 280 с. — ISBN 978-5-907100-61-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94450.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Кирьянова, Л. В. Математический анализ. Теория числовых рядов : конспект лекций / Л. В. Кирьянова, Т. А. Мацеевич, А. Г. Мясников. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7264-1802-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74476.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Основы математического анализа (модуль «Неопределенный интеграл») [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.К. Зубова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78806.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znaniium.com	Универсальная	https://znaniium.com/
2	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Перечень Интернет сайтов:

Официальный сайт Федерального Агентства по Науке и Инновациям:
www.fasi.gov.ru.

Информационный сервер по материалам федеральных целевых программ: www.programs-gov.ru.

Официальный сайт Росстата – www.gks.ru.

Профессиональное сообщество «Клуб директоров по науке и инновациям» – www.irdclub.ru.

Инновационный центр «Сколково» – www.sk.ru.

Биржа инновационных проектов – www.inn-ex.com.

Официальный сайт КонсультантПлюс – www.consultant.ru.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Соколова И.В., Калюжная Т.Я. Линейная алгебра и математический анализ: типовые расчеты для направлений 38.03.01 Экономика. Краснодар: Куб ГАУ, 2016. 70с.– Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Kniga_Sokolova_Kaljuzhnaja_1_.pdf

2. Петунина И.А., Кондратенко Л.Н. Математический анализ: сб. тестов – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 64 с.– Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Matematicheskii_analiz_366314_v1_.pdf

3. Кондратенко Л.Н. Математический анализ: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика. Краснодар: – ООО «ПринтТерра», 2019. – 184 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ves_tekst_Matem.analiz_464379_v1_.PDF

5. Кондратенко Л.Н. Математический анализ: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика. Краснодар: – ООО «ПринтТерра», 2019. – 184 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ves_tekst_Matem.analiz_464379_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Система тестирования INDIGO	Тестирование
3	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
2	Гарант	Правовая	http://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	http://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Математический анализ	Помещение №312 ЭК, посадочных мест — 167; площадь — 165,4кв.м.; учебная аудитория для проведения	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		<p>занятий лекционного типа. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №301 ЭК, посадочных мест — 30; площадь — 40,1 кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . сплит-система — 1 шт.; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №223 ГУК, посадочных мест — 25; площадь — 52,2 кв.м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (компьютер персональный — 24 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint), система тестирования INDIGO</p> <p>Помещение №211 НОТ, площадь — 19,3 кв.м.; помещение для хранения и</p>	

№ п/ п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
		<p>профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (мфу — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 2 шт.).</p> <p>Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	