

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра моделирования в экономике и управлении

МАТЕМАТИКА

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
42.03.01 «Реклама и связи с общественностью»
Современные коммуникации и реклама
Уровень квалификации выпускника - бакалавр

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2019

Математика
Рабочая программа дисциплины

Составители:

.....

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры маркетинга и рекламы
№ 11 от 19.06.19 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
2. Структура дисциплины.....	6
3. Содержание дисциплины	9
4. Образовательные технологии	10
5. Оценка планируемых результатов обучения.....	11
5.1. Система оценивания	11
5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине	11
5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
6.1. Список источников и литературы	24
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ..	24
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	26
9. Методические материалы.....	27
9.1. Планы семинарских/ практических занятий	27
9.2. Планы лабораторных занятий	31
Приложения	37
Приложение 1. Аннотация дисциплины	37

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – подготовка обучающихся к использованию в своей практической деятельности возможностей вычислительной техники, современных математических методов; умению выбирать наиболее подходящий математический инструментарий; умению не только принимать решения, но и обосновывать их правильность и оптимальность.

Задачи дисциплины:

- изучение основ математического аппарата;
- выработка навыков решения типовых математических задач;
- развитие логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли;
- выработка навыков математического исследования теоретических и практических задач управления и теории систем;
- сформировать умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК 2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК 2.1. Анализирует имеющиеся ресурсы и ограничения, оценивает и выбирает оптимальные способы решения поставленных задач	Знать: основы математических методов в объеме, необходимом для решения задач управления; Уметь: решать типовые математические задачи, а также применять полученные знания к исследованию прикладных задач в сфере рекламы; Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения задач рекламы и современных коммуникаций в рекламе; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития современных коммуникаций в рекламе.
ОПК 4. Способен отвечать на запросы и потребности общества и аудитории в профессиональной деятельности	ОПК 4.1. Соотносит социологические данные с запросами и потребностями общества и отдельных аудиторных групп	Знать: запросы и потребности общества и отдельных аудиторных групп Уметь: отвечать на запросы и потребности общества и аудитории в профессиональной деятельности Владеть: основами математического моделирования

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части базовых дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения школьного курса математики.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин: Психология, Социология, Критическое мышление, Методы количественных исследований.

2. Структура дисциплины

Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 44 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>
			контактная						
			Лекции	Семинар	Практические	Лабораторные занятия	Промежуточная аттестация		
1.	Элементарные функции и их графики	2	4	4				10	Опрос
2.	Предел и непрерывность	2	2	4				10	Опрос Расчётно-графическая работа №1 Тестирование № 1
3.	Производная функции	2	2	4				10	Расчётно-графическая работа №2 Тестирование № 2
4.	Функции нескольких переменных	2	2	2				10	Расчётно-графическая работа №3 Коллоквиум
5.	Первообразная и интеграл	2	2	2				8	Расчётно-графическая работа №4 Тестирование № 3 Контрольная работа
	Зачет	2							
	итого:		12	16				44	

Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 16 ч., самостоятельная работа обучающихся 56 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			контактная						
			Лекции	Семинар	Практические	Лабораторные занятия	Промежуточная аттестация		
6.	Элементарные функции и их графики	2	1	1				12	Опрос
7.	Предел и непрерывность	2	1	1				12	Опрос Расчётно-графическая работа №1 Тестирование № 1
8.	Производная функции	2	1	1				12	Расчётно-графическая работа №2 Тестирование № 2
9.	Функции нескольких переменных	2	2	2				12	Расчётно-графическая работа №3 Коллоквиум
10.	Первообразная и интеграл	2	2	2				12	Расчётно-графическая работа №4 Тестирование № 3 Контрольная работа
	Зачет	2							
	итого:		8	8				56	

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 8 ч., самостоятельная работа обучающихся 64 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			контактная						
			Лекции	Семинар	Практические	Лабораторные занятия	Промежуточная аттестация		
1.	Элементарные функции и их графики	1/2	1					14	Опрос
2.	Предел и непрерывность	1/2		1				14	Опрос Расчётно-графическая работа №1 Тестирование № 1
3.	Производная функции	1/2	1	1				12	Расчётно-графическая работа №2 Тестирование № 2
4.	Функции нескольких переменных	1/2	1	1				14	Расчётно-графическая работа №3 Коллоквиум
5.	Первообразная и интеграл	1/2	1	1				14	Расчётно-графическая работа №4 Тестирование № 3 Контрольная работа
	Зачет	2							
	итого:		4	4				64	

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Элементарные функции и их графики

Способы задания функции действительного аргумента. График числовой функции. Преобразование графиков. Монотонные, периодические, четные, нечетные функции. Обратные функции. Элементарные функции и их графики. Компьютерные методы в математическом анализе. Краткий обзор возможностей современных математических пакетов общего назначения. Общие сведения о вычислительной среде R и о системе Sage.

Тема 2. Предел и непрерывность

Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы и их следствия. Непрерывность функции. Переход к пределу под знаком непрерывной функции. Теоремы о непрерывности суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений, промежуточного значения. Компьютерные технологии вычисления предела функции и исследования точек разрыва.

Тема 3. Производная функции

Понятие производной. Дифференцируемость функции в точке и на множестве. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная суммы, разности, произведения, частного. Производные элементарных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции и его свойства. Теорема Ферма (необходимый признак экстремума), Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Достаточные признаки экстремума функции. Условия выпуклости и вогнутости графика функции. Асимптоты. Компьютерные технологии вычисления производных и исследования функций.

Тема 4. Функции нескольких переменных

Понятие о функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и полный дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции. Необходимое условие экстремума. Дифференцирование неявно заданной функции. Производные высших порядков. Перестановочность частных производных по разным переменным. Проблемы компьютерных технологий визуализации свойств функций многих переменных.

Тема 5. Первообразная и интеграл

Первообразная: определение, примеры. Теорема об общем виде всех первообразных данной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Первообразные простейших функций. Интегрирование по частям. Замена переменной в неопределенном интеграле. Методы интегрирования некоторых классов элементарных функций. Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции. Определенный интеграл функции на отрезке как предел интегральных сумм. Геометрический смысл интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей, объемов, длин дуг. Несобственные интегралы первого и второго рода. Их свойства, признаки сходимости и примеры вычисления. Понятие о двойных интегралах. Вычисление двойных интегралов сведением их к повторным. Замена переменных в двойном интеграле. Компьютерные технологии вычисления интегралов.

4. Образовательные технологии

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	Элементарные функции и их графики	Лекции 1 Практические занятия 1-2 Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов и ресурсов сети Интернет Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Дистанционный курс в сети Интернет, решение задач
2	Предел и непрерывность	Лекции 2-4 Практические занятия 3-5 Самостоятельная работа	Лекция-беседа с применением ИКТ Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Дистанционный курс в сети Интернет, решение задач
3	Производная функции	Лекции 5-7 Практические занятия 6-8 Самостоятельная работа	Лекция-беседа с применением ИКТ Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Дистанционный курс в сети Интернет, решение задач
4	Функции нескольких переменных	Лекции 8-10 Практические занятия 9-11 Самостоятельная работа	Лекция-беседа с применением ИКТ Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Дистанционный курс в сети Интернет, решение задач
5	Первообразная и интеграл	Лекции 11-14 Практические занятия 12-16 Самостоятельная работа	Лекция-беседа с применением ИКТ Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Дистанционный курс в сети Интернет, решение задач

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - опрос - расчётно-графическая работа №№ 1-4 - тестирование №№ 1-3 - коллоквиум - контрольная работа	1 балл 7 баллов 5 баллов 7 баллов 8 баллов	2 балла 28 баллов 15 баллов 7 баллов 8 баллов
Промежуточная аттестация (зачёт): - ответы на вопросы билета - итоговая контрольная работа	10 баллов 20 баллов	20 баллов 20 баллов
Итого за семестр (дисциплину)		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори- тельно»/ «зачтено (удовлетвори- тельно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетво- рительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.3.1. Текущий контроль.

**Примерные задания для тестирования № 1
по теме «Элементарные функции. Предел и непрерывность»:**

Вопрос 1. Дана функция $f(x) = 2x + 3$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 2. Дана функция $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 3. Дана функция $f(x) = 2x^2 + 7x - 5$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 4. Дана функция $f(x) = \sin 4x$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 5. Дана функция $f(x) = \arcsin 3x$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 6. Дана функция $f(x) = \arccos 3x$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 7. Дана функция $f(x) = \operatorname{arctg} 3x$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая

5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 8. Дана функция $f(x) = \arctg 3x$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 9. Дана функция $f(x) = 2^{4x}$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 10. Дана функция $f(x) = \log x$.

Какими из перечисленных ниже свойств обладает эта функция

Ответы:

1. задана на всём множестве действительных чисел
2. чётная
3. нечётная
4. периодическая
5. возрастает на всей области определения
6. убывает на всей области определения
7. ограничена сверху на области определения
8. ограничена снизу на области определения
9. график имеет (одну или больше) вертикальную асимптоту
10. график имеет (одну или больше) горизонтальную асимптоту

Вопрос 11. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+4}{3-x}$. Ответ: _____.

Вопрос 12. Вычислите $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x+4}{3-2x}$. Ответ: _____.

Вопрос 13. Вычислите $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x^3+2}-3x}{\sqrt{x^2-1}}$. Ответ: _____.

Вопрос 14. Вычислите $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln(x\sqrt{x^2-3}+1)$. Ответ: _____.

Вопрос 15. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2-x-6}{x^2+6x+8}$. Ответ: _____.

Вопрос 16. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-x-6}{x^2+6x+8}$. Ответ: _____.

Вопрос 17. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{4+x}-2}$. Ответ: _____.

Вопрос 18. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\sin 4x}$. Ответ: _____.

Вопрос 19. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{x^2}$. Ответ: _____.

Вопрос 20. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{\operatorname{arcsin} 4x}$. Ответ: _____.

Вопрос 21. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\sin x}{x-3\pi}$. Ответ: _____.

Вопрос 22. Вычислите $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\sin 4x}$. Ответ: _____.

Вопрос 23. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x+\sin 4x}{x-\sin 3x}$. Ответ: _____.

Вопрос 24. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{3+x}{2-x} \right)^{x+1}$. Ответ: _____.

Вопрос 25. Вычислите $\ln A$, если $A = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2} \right)^x$. Ответ: _____.

Вопрос 26. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+3x^2)}{2x^2}$. Ответ: _____.

Вопрос 27. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{1-e^{2x}}$. Ответ: _____.

Вопрос 28. Вычислите $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - e^x}{e^{3x} - e^{2x}}$. Ответ: _____.

Вопрос 29. С помощью правила Лопиталья вычислите предел

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\cos 3x)}{\ln(\cos x)}$. Ответ: _____.

Вопрос 30. С помощью правила Лопиталья вычислите предел

$\lim_{x \rightarrow +\infty} x^{\frac{4}{2x+1}}$. Ответ: _____.

**Примерные задания для тестирования № 2
по теме «Производная»:**

Вопрос 1. Дана функция $f(x) = \frac{2x^2 - 2x^3}{3}$.

Вычислите значение производной этой функции при $x = 3$.

Ответ: _____.

Вопрос 2. Дана функция $f(x) = \sqrt{4x+1}$.

Вычислите значение производной этой функции при $x = 6$.

Ответ: _____.

Вопрос 3. Дана функция $f(x) = \sin(3x+1)$.

Вычислите (с точностью до 0,01) значение производной этой функции при $x = 4$.

Ответ: _____.

Вопрос 4. Дана функция $f(x) = \frac{\cos 3\pi x}{5\pi}$.

Вычислите значение производной этой функции при $x = 1,5$.

Ответ: _____.

Вопрос 5. Дана функция $f(x) = 3x + \operatorname{tg} 5x$.

Вычислите значение производной этой функции при $x = \pi$.

Ответ: _____.

Вопрос 6. Дана функция $f(x) = \operatorname{arctg} 2x$.

Вычислите (с точностью до 0,01) значение производной этой функции при $x = 0,3$.

Ответ: _____.

Вопрос 7. Дана функция $f(x) = e^{\frac{x^2}{2}}$.

Вычислите (с точностью до 0,01) значение производной этой функции при $x = 0,4$.

Ответ: _____.

Вопрос 8. Дана функция $f(x) = 2^{10-x}$.

Вычислите (с точностью до 0,01) значение производной этой функции при $x = 7$.

Ответ: _____.

Вопрос 9. Дана функция $f(x) = \ln(1+x^2)$.

Вычислите (с точностью до 0,01) значение производной этой функции при $x = 4$.

Ответ: _____.

Вопрос 10. Дана функция $f(x) = x \ln x$.

Вычислите (с точностью до 0,01) значение производной этой функции при $x = 3$.

Ответ: _____.

**Примерные задания для расчётно-графической работы №1
по теме «Предел и непрерывность»:**

ВАРИАНТ 1

Вычислите пределы

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

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - e^{-3x}}{\sin x}$

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

4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos 2x - \cos 2}{1-x}$

5. Исследуйте непрерывность функции, найдите точки разрыва, укажите их тип и постройте эскиз графика функции вблизи точек разрыва.

$$f(x) = e^{\frac{2}{5-x}}$$

**Примерные задания для расчётно-графической работы №2
по теме «Производная функции»:**

ВАРИАНТ 1

1. Используя определение производной, докажите равенство

$$\left(\sqrt[3]{x}\right)' = \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

2. Найдите производные следующих функций:

$$y = \sqrt[3]{x^2} \sin(x)$$

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

3. Вычислите пределы

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{\pi}{x}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - \cos x}{8x \sin x}$$

4. Запишите формулу Лагранжа для функции $f(x) = \cos(x)$ на отрезке $[1; x]$.

**Примерные задания для расчётно-графической работы №3
по теме «Исследование функций и построение графиков»:**

ВАРИАНТ 1

1. Постройте графики следующих элементарных функций:

$$f(x) = \frac{2x-1}{3x+1}$$

$$f(x) = \arccos\left(2 + \frac{1}{x}\right),$$

$$f(x) = 3^{2x-1}$$

$$f(x) = 3 \ln(1 + 2x^2),$$

2. Исследуйте функцию $f(x) = \frac{x}{3} - \arctan x$ и построьте ее график, определив область существования, точки разрыва, точки экстремума, интервалы возрастания и убывания, точки перегиба, направление выпуклости, а также асимптоты графика.

Контрольные вопросы к коллоквиуму:

1. Понятие производной функции в точке и на множестве. Примеры вычисления производных.
2. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
3. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная суммы, разности, произведения и частного.
4. Производная сложной функции одной переменной. Примеры.
5. Производная обратной функции. Примеры.
6. Производные простейших элементарных функций. Таблица производных.
7. Производные высших порядков. Таблица производных n -го порядка для некоторых простейших элементарных функций.
8. Дифференциал функции одной переменной. Геометрический смысл и метод вычисления дифференциала.
9. Инвариантность формы дифференциала функции одной переменной.

10. Дифференциал суммы, разности, произведения и частного функций одной переменной.
11. Экстремум функции одной переменной. Необходимый признак существования экстремума. Теорема Ролля.
12. Теорема Лагранжа. Формула конечных приращений Лагранжа.
13. Правило Лопиталья и его использование.
14. Условия возрастания и убывания функции. Достаточные признаки экстремума.
15. Выпуклость графика функции вверх и вниз. Использование производной второго порядка для исследования типа выпуклости.
16. Асимптоты графика функции одной переменной. Примеры.
17. Исследование функции одной переменной и построение ее графика.

**Примерные задания для тестирования № 3
по теме «Интеграл»:**

Вопрос 1. Вычислите интеграл

$$\int_{-2}^2 (6x^2 - 5x + 3) dx$$

Ответ: _____.

Вопрос 2. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{3+2x}}$$

Ответ: _____.

Вопрос 3. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin 3x dx$$

Ответ: _____.

Вопрос 4. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_0^{0,17} \frac{dx}{\cos^2 5x}$$

Ответ: _____.

Вопрос 5. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_{-1}^0 e^{-3x-1} dx$$

Ответ: _____.

Вопрос 6. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_4^{10} \frac{dx}{5x-11}$$

Ответ: _____.

Вопрос 7. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_1^3 \frac{dx}{x^2+4}$$

Ответ: _____.

Вопрос 8. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_{-1}^1 \frac{dx}{4-x^2}$$

Ответ: _____.

Вопрос 9. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2+3}}$$

Ответ: _____.

Вопрос 10. Вычислите (с точностью до 0,01) интеграл

$$\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$$

Ответ: _____.

**Примерные задания для расчётно-графической работы №4
по теме «Первообразная и интеграл»:**

ВАРИАНТ 1

Вычислите интегралы:

1. $\int \frac{dx}{\sqrt{3-2x}}$

2.. $\int e^x \sqrt{1-e^x} dx$

3. $\int \frac{dx}{\cos^3 x}$

4. $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{(2x-1)^3}}$

5. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 2x dx$

6. $\int_0^4 \frac{\varepsilon^x}{3\varepsilon^x+1} dx$

7.
$$\int_1^{\varepsilon} \sqrt[3]{x} \ln x dx$$

8.
$$\int_1^3 \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$$

9.
$$\iint_D \frac{y^2}{1+x^2} dx dy$$

D:
$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 1 \\ 0 \leq y \leq 1 \end{cases}$$

10.
$$\int_{-3}^2 dy \int_{2-y}^{2y+3} (2xy - y^2) dx$$

Примерные задания для контрольной работы:**ВАРИАНТ 1**

Вычислите интегралы:

1.
$$\int \frac{x^2 + 4x + 1}{x - 1} dx$$

2.
$$\int 4^{\sqrt{x}} \frac{dx}{\sqrt{x}}$$

3.
$$\int \cos 10x \cos 15x dx$$

4.
$$\int_{\frac{\pi}{12}}^{\frac{\pi}{9}} \operatorname{ctg}^2 3x dx$$

5.3.2. Промежуточная аттестация (экзамен):

Контрольные вопросы по дисциплине

1. Числовая функция одной действительной переменной и способы ее задания. График числовой функции одной переменной. Преобразование графиков.
2. Четность, нечетность, периодичность числовой функции одной переменной.
3. Монотонность, ограниченность и неограниченность функции на множестве. Композиция функций. Обратная функция.
4. Простейшие элементарные функции и их графики.
5. Предел функции. Бесконечно малые функции. Теоремы о пределах.
6. Первый замечательный предел и его применение в математическом анализе.
7. Второй замечательный предел и его применение в математическом анализе.
8. Эквивалентность функций. Основные эквивалентности.
9. Непрерывность функции одной переменной. Теорема о непрерывности суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций.
10. Непрерывность сложной функции одной переменной. Непрерывность элементарных функций.
11. Точки разрыва функции одной переменной и их классификация. Примеры.
12. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
13. Понятие производной функции в точке и на множестве. Примеры.
14. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.
15. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная суммы, разности, произведения и частного.

16. Производная сложной функции одной переменной. Производная обратной функции. Примеры.
17. Производные простейших элементарных функций. Таблица производных.
18. Производные высших порядков.
19. Дифференциал функции одной переменной. Геометрический смысл и метод вычисления дифференциала.
20. Инвариантность формы дифференциала функции одной переменной.
21. Дифференциал суммы, разности, произведения и частного функций одной переменной.
22. Экстремум функции одной переменной. Необходимый признак существования экстремума. Теорема Ролля. Формула конечных приращений Лагранжа.
23. Условия возрастания и убывания функции. Достаточные признаки экстремума.
24. Выпуклость графика функции вверх и вниз. Использование производной второго порядка для исследования типа выпуклости.
25. Асимптоты графика функции одной переменной. Примеры.
26. Исследование функции одной переменной и построение ее графика.
27. Понятие функции нескольких переменных. График функции двух переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
28. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных.
29. Производная сложной функции нескольких переменных. Примеры.
30. Необходимое условие экстремума функции нескольких переменных. Достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Примеры.
31. Понятие первообразной. Примеры. Теорема об общем виде всех первообразных данной функции.
32. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица первообразных.
33. Интегрирование по частям как метод вычисления неопределенных интегралов. Примеры.
34. Замена переменной в неопределенном интеграле. Примеры.
35. Определенный интеграл функции на отрезке как предел интегральных сумм. Геометрический смысл определенного интеграла.
36. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение для интегрирования функций.
37. Интегрирование по частям как метод вычисления определенных интегралов. Примеры.
38. Замена переменной в определенном интеграле. Примеры.
39. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей, объемов, длин дуг. Примеры.
40. Несобственные интегралы первого рода. Их свойства. Примеры вычисления.
41. Несобственные интегралы второго рода. Их свойства. Примеры вычисления.
42. Понятие о двойных интегралах. Вычисление двойных интегралов сведением их к повторным.

Примерные задания для итоговой контрольной работы

ВАРИАНТ 1

1. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^5 - 1}$

2. Исследуйте функцию $f(x) = 2x \operatorname{arctg} x$ и постройте ее график, определив область существования, точки разрыва, точки экстремума, интервалы возрастания и убывания, точки перегиба, направление выпуклости, а также асимптоты графика.

3. Вычислите интеграл $\int \sin \sqrt{x} \frac{dx}{\sqrt{x}}$

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Литература:

Основная

1. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808> (дата обращения: 25.10.2019).
2. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М. : Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная

1. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433695> (дата обращения: 25.10.2019).
2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434096> (дата обращения: 25.10.2019).
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - М.: Лань, 2004. - Ч. 1. - 2004. - 440 с.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - М.: Лань, 2004. - Ч. 2. - 2004. - 463 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека на портале МИР МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
2. Катышев П.К. Математический анализ. Учеб. курс НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/mathanres/>
3. Храбров А. Математический анализ (часть 1). Учеб. курс Stepik [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://stepik.org/716>
4. Храбров А. Математический анализ (часть 2). Учеб. курс Stepik [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://stepik.org/711>

Состав современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочные систем (ИСС) (2020 г.)

№п /п	Наименование
----------	--------------

1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы: для лекционных и практических занятий – академическая аудитория с компьютером, проектором и доской, для экзамена – аудитория с доской.

Состав программного обеспечения (ПО) (2020 г.)

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное
8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
10	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
11	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
12	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
13	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
14	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
15	Visual Studio 2019	Microsoft	лицензионное
16	Adobe Creative Cloud	Adobe	лицензионное
17	Zoom	Zoom	лицензионное

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы семинарских/ практических занятий

Тема 1. Понятие функции (2 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	7, 18, 19, 23 (б, г), 26 (а, в, д), 38 (б), 29, 41 (а, в), 42 (а), 39 (б, г)
Домашнее задание:	9, 15, 20, 21, 23 (а, в, д), 26 (б, г), 38 (г, д), 30, 41 (б, г), 42 (б), 39 (а, в, д)
Дополнительно:	8, 25, 33, 34, 36, 40, 43 (а, б, в)

Контрольные вопросы:

1. Способы задания функции действительного аргумента.
2. График числовой функции. Преобразование графиков.
3. Монотонные, периодические, четные, нечетные функции.
4. Обратные функции.
5. Элементарные функции и их графики.
6. Общие сведения о вычислительной среде R.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

1. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433695> (дата обращения: 25.10.2019).

2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 315 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/434096> (дата обращения: 25.10.2019).
3. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - М.: Лань, 2004. - Ч. 1. - 2004. - 440 с.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 4-е, стер. - М.: Лань, 2004. - Ч. 2. - 2004. - 463 с.

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 2. Вычисление пределов (1 час).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	186, 190, 192, 195, 197, 200 - 214 (четн.)
Домашнее задание:	187, 188, 189, 191, 193, 194, 196, 199, 201 - 211 (нечетн.)
Дополнительно:	198, 213, 215

Контрольные вопросы:

1. Бесконечно малые функции и их свойства.
2. Бесконечно большие функции и их свойства.
3. Предел функции.
4. Теоремы о пределах.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808> (дата обращения: 25.10.2019).

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 3. Непрерывность функции. Точки разрыва. (1 час).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	306, 308, 311, 313, 315, 316(б, в, д), 318, 321(а), 323, 325, 327
---------------------------------	---

Домашнее задание: 305, 310, 312, 314, 316(а, г, е), 317, 319, 321(б), 324, 326, 328
 Дополнительно: 330

Контрольные вопросы:

1. Непрерывность функции.
2. Переход к пределу под знаком непрерывной функции.
3. Теоремы о непрерывности суммы, разности, произведения и частного
4. Непрерывность сложной функции.
5. Непрерывность элементарных функций.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 4. Вычисление производных. (2 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудиторной: 342(а), 344(в), 345(в), 358(г), 368, 372, 374, 412, 418, 427, 429, 569 - 579(нечетн.), 581(б), 586, 596
 Домашнее задание: 342(б,в), 344(а,б), 345(а,б), 358(а,б,в), 414, 419, 424, 426, 568 - 580(четн.), 581(а,в), 588, 593, 597
 Дополнительно: 455 - 536, 587, 590, 598

Контрольные вопросы:

1. Понятие производной.
2. Дифференцируемость функции в точке и на множестве.
3. Механический и геометрический смысл производной.
4. Уравнение касательной к графику функции.
5. Непрерывность дифференцируемой функции.
6. Производная суммы, разности, произведения, частного.
7. Производные элементарных функций.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,

2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. —
Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 5. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. (2 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	1792(д,е), 1794(г), 1795(а), 1797(б,г,е), 1799(а,в), 1804, 1810, 1812, 1815, 1822, 1825
Домашнее задание:	1792(а,б,в,г,ж - о), 1794(з), 1797(а,в,д), 1799(б,г), 1800, 1805, 1807, 1813, 1814, 1823, 1824
Дополнительно:	1801, 1802, 1803, 1806, 1821

Контрольные вопросы:

1. Понятие функции нескольких переменных
2. Предел функции нескольких переменных.
3. Непрерывность функции нескольких переменных.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 6. Первообразная. Неопределенный интеграл. (2 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	1032, 1036, 1043, 1044, 1045, 1046, 1056, 1057, 1064, 1066, 1068, 1072, 1080, 1083, 1096, 1117, 1127, 1129
Домашнее задание:	1033, 1039, 1050, 1053, 1058, 1063, 1065, 1069, 1073, 1075, 1082, 1097, 1116, 1131, 1135

Контрольные вопросы:

1. Первообразная.
2. Теорема об общем виде всех первообразных данной функции.
3. Неопределенный интеграл и его свойства.
4. Первообразные простейших функций.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

9.2. Планы лабораторных занятий

Тема 1. Первый и второй замечательные пределы (1 час).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	216(а,б), 218 - 240 (четн.), 242 - 250 (четн.), 254 - 262 (четн.)
Домашнее задание:	217 - 239 (нечетн.), 241 - 263 (нечетн.)
Дополнительно:	264 - 270

Контрольные вопросы:

1. Первый замечательный предел
2. Второй замечательный предел
3. Таблица основных эквивалентностей

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 2. Дифференциал функции. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. (0,5 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	668, 673, 676, 689(а,в,г), 692(а), 705, 720, 726, 727, 741(б), 748, 778 - 792(четн.), 798 - 808(четн.)
Домашнее задание:	667, 669, 677, 689(б,д,ж), 692(б), 707, 721, 728, 730, 741(в,г), 749, 777 - 785(нечетн.), 789 - 807(нечетн.)
Дополнительно:	675, 690, 693, 708, 739, 744

Контрольные вопросы:

1. Производные высших порядков.
2. Дифференциал функции и его свойства.
3. Правила вычисления дифференциала.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 3. Исследование функции одной переменной: промежутки монотонности, экстремумы. (0,5 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	814, 816, 818, 822, 832, 836, 841, 846, 859
Домашнее задание:	813, 815, 819, 821, 833, 840, 842, 845, 860
Дополнительно:	824, 825, 844, 847, 856

Контрольные вопросы:

1. Условия возрастания и убывания функции.
2. Достаточные признаки экстремума функции.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 4. Исследование функции одной переменной: промежутки выпуклости и вогнутости, точки перегиба. Асимптоты графика функции. (2 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории: 894, 898, 906, 910, 913, 955
 Домашнее задание: 891, 897, 907, 909, 912, 956
 Дополнительно: 899, 900, 903, 905, 922, 932, 933, 943, 954, 963, 973

Контрольные вопросы:

1. Условия выпуклости и вогнутости графика функции.
2. Вертикальные асимптоты.
3. Горизонтальные асимптоты.
4. Наклонные асимптоты.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 5. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных. (2 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории: 1838, 1839, 1840, 1843, 1856, 1859, 1863, 1868, 1870
 Домашнее задание: 1835, 1836, 1837, 1844, 1845, 1857, 1860, 1864, 1869, 1871

Контрольные вопросы:

1. Частные производные
2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
3. Производная сложной функции.
4. Необходимое условие экстремума.
6. Производные высших порядков.
7. Перестановочность частных производных по разным переменным.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 6. Метод подстановки для вычисления неопределенных интегралов. Метод интегрирования по частям. (0,5 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	1148, 1159, 1198, 1199, 1202, 1213, 1223, 1232, 1259, 1283, 1315, 1318, 1324, 1339, 1345, 1356, 1374
Домашнее задание:	1151, 1161, 1170, 1174, 1191(в,д), 1193, 1205, 1211, 1224, 1233, 1258, 1294, 1322, 1340, 1344, 1376

Контрольные вопросы:

1. Интегрирование по частям.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
3. Методы интегрирования некоторых классов элементарных функций.
4. Примеры интегралов, не выражающихся через элементарные функции.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 7. Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенных интегралов. (0,5 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории:	1521, 1524, 1526, 1530, 1536, 1538, 1540, 1542, 1633, 1669, 1688, 1715
---------------------------------	--

Домашнее задание: 1522, 1525, 1527, 1529, 1537, 1539, 1635, 1670, 1676, 1691, 1695, 1714

Контрольные вопросы:

1. Определенный интеграл функции на отрезке.
2. Геометрический смысл интеграла.
3. Свойства определенного интеграла.
4. Формула Ньютона-Лейбница.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 8. Вычисление несобственных интегралов. (0,5 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории: 1546, 1547, 1550, 1552, 1554, 1561, 1563, 1567, 1569, 1570

Домашнее задание: 1548, 1549, 1551, 1553, 1555, 1558, 1562, 1565, 1568, 1571, 1573

Контрольные вопросы:

1. Несобственный интеграл первого рода.
2. Несобственный интеграл второго рода.
3. Свойства несобственных интегралов.
4. Признаки сходимости.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Тема 9. Вычисление двойных интегралов. (0,5 часа).

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Из сборника под ред. Б. П. Демидовича (основная литература):

Задачи для решения в аудитории: 2115, 2117, 2136, 2138, 2145, 2150, 2152(а), 2161, 2166

Домашнее задание: 2113, 2116, 2139, 2146, 2149, 2151(б,в), 2160, 2162, 2163, 2165

Контрольные вопросы:

1. Двойные интегралы.
2. Вычисление двойных интегралов сведением их к повторным.
3. Замена переменных в двойном интеграле.

Список литературы:

Основная литература

Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 10-е. - М.: Наука, 1978. - 479 с.

Дополнительная литература

Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория с компьютером, проектором и доской.

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Дисциплина «Математика» реализуется на факультете рекламы и связей с общественностью кафедрой моделирования в экономике и управлении факультета управления ИЭУП.

Цель дисциплины – подготовка обучающихся к использованию в своей практической деятельности возможностей вычислительной техники, современных математических методов; умению выбирать наиболее подходящий математический инструментарий; умению не только принимать решения, но и обосновывать их правильность и оптимальность.

Задачи дисциплины:

- изучение основ математического аппарата;
- выработка навыков решения типовых математических задач;
- развитие логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли;
- выработка навыков математического исследования теоретических и практических задач управления и теории систем;
- сформировать умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Дисциплина направлена на формирование компетенции УК 2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ОПК 4. Способен отвечать на запросы и потребности общества и аудитории в профессиональной деятельности

ОПК 4.1. Соотносит социологические данные с запросами и потребностями общества и отдельных аудиторных групп

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основы математических методов в объеме, необходимом для решения задач управления;

Уметь: решать типовые математические задачи, а также применять полученные знания к исследованию прикладных задач в сфере рекламы;

Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения задач рекламы и современных коммуникаций в рекламе; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития современных коммуникаций в рекламе.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение №1	<i>Протокол заседания кафедры от 27.05.2020</i>	10

1. Структура дисциплины (к п. 2 РПД на 2020)**Структура дисциплины для очной формы обучения**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 76 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 48 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации <i>(по семестрам)</i>
			контактная					Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические	Лабораторные занятия	Промежуточная аттестация		
1.	Элементарные функции и их графики	2	4	4				10	Опрос
2.	Предел и непрерывность	2	2	4				10	Опрос Расчётно-графическая работа №1 Тестирование № 1
3.	Производная функции	2	2	4				10	Расчётно-графическая работа №2 Тестирование № 2
4.	Функции нескольких переменных	2	2	2				10	Расчётно-графическая работа №3 Коллоквиум
5.	Первообразная и интеграл	2	2	2				8	Расчётно-графическая работа №4 Тестирование № 3 Контрольная работа
	Зачет	2							
	итого:		12	16				48	

2. Образовательные технологии (к п.4 на 2020 г.)

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

3. Перечень БД и ИСС (к п. 6.2 на 2020 г.)

№п /п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

4. Состав программного обеспечения (ПО) (к п. 7 на 2020 г.)

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	Microsoft Office 2010	Microsoft	лицензионное
3	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
4	AutoCAD 2010 Student	Autodesk	свободно распространяемое
5	Archicad 21 Rus Student	Graphisoft	свободно распространяемое
6	SPSS Statistics 22	IBM	лицензионное
7	Microsoft Share Point 2010	Microsoft	лицензионное

8	SPSS Statistics 25	IBM	лицензионное
9	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
10	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
11	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное
12	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
13	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
14	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
15	Visual Studio 2019	Microsoft	лицензионное
16	Adobe Creative Cloud	Adobe	лицензионное
17	Zoom	Zoom	лицензионное