

Программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Камалян Рубен Завенович; Преподаватель, Грицык Екатерина Анатольевна

Рецензент(ы):

д.т.н., Профессор кафедры Информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; Директор АО "ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС", Глебов О.В.

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1327)

составлена на основании учебного плана:

Направление 38.03.01 Экономика

утвержденного учёным советом вуза от 13.04.2020 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 14.03.2022 г. № 8

Зав. кафедрой Аникина Ольга Владимировна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол №9 от 17 апреля 2023 г.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Математический анализ является фундаментальной дисциплиной. Ее преподавание предусматривает: развитие логического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач, выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных (инженерных и экономических) задач.
Задачи: Формирование представлений о математическом анализе как о способе познания мира, основании для методов построения математических моделей исследуемых процессов.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика школьный курс	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Статистика	
2.2.2	Финансовая математика	
2.2.3	Эконометрика	

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

:	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний самоорганизации и самообразованию
Уровень 2	Уровень знаний самоорганизации и самообразованию в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний самоорганизации и самообразованию в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения самоорганизации и самообразованию, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения самоорганизации и самообразованию, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения самоорганизации и самообразованию, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков самоорганизации и самообразованию с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки самоорганизации и самообразованию с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки самоорганизации и самообразованию без ошибок и недочётов

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

:	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач
Уровень 2	Уровень знаний осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для

	решения профессиональных задач, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продemonстрированы базовые навыки осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продemonстрированы навыки осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач без ошибок и недочётов

ПК-4: способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

:	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты
Уровень 2	Уровень знаний к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Уметь	
Уровень 1	Продemonстрированы основные умения к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продemonстрированы все основные умения к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продemonстрированы все основные умения к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продemonстрированы базовые навыки к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продemonстрированы навыки к способности на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты без ошибок и недочётов

ДК-1: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

:	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
Уровень 2	Уровень знаний использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Уметь	
Уровень 1	Продemonстрированы основные умения использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме

Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объеме
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ. подг.
	Раздел 1. Множества. Функция. Исследование функции с применением предела, производной, дифференциал а.					
1.1	Базовые понятия математического анализа. Множества. Виды множеств. Действия над множествами. Ограниченные множества. Простейшие функции /Лек/	1	0,5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.2	Множества. Виды множеств. Действия над множествами. Ограниченные множества. Простейшие функции /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.3	Функция. Способы задания. Свойства /Ср/	1	17,8		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.4	Функция. Способы задания. Свойства /Лек/	1	0,5		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.5	Предел функции. Основные свойства. Способы вычисления предела функции /Лек/	1	0,5		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.6	Предел функции. Основные свойства. Способы вычисления предела функции /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.7	Предел функции. Замечательные пределы /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.8	Предел функции. Основные свойства. Замечательные пределы /Ср/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.9	Замечательные пределы /Лек/	1	8		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.10	Числовые последовательности. Предел последовательности. Свойства последовательностей, имеющих конечный предел /Лек/	1	0,5		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.11	Числовые последовательности. Предел последовательности. Свойства последовательностей, имеющих конечный предел /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	

1.12	Производная функции в точке. Дифференцируемость функции. Физический и геометрический смысл производной. Дифференциал сложной функции /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
1.13	Производная функции в точке. Дифференцируемость функции. Физический и геометрический смысл производной. Дифференциал сложной функции /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
1.14	Применение производной и дифференциала в исследовании функции. Приближенное вычисление /Пр/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
	Раздел 2. Элементы теории функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.				
2.1	Функция нескольких переменных. Предел. Производная и дифференциал функции нескольких переменных. /Лек/	1	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.2	Функция нескольких переменных. Предел. Производная и дифференциал функции нескольких переменных. /Пр/	1	3		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.3	Функция нескольких переменных. Предел. Производная и дифференциал функции нескольких переменных. /Ср/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.4	Исследование функции нескольких переменных с помощью производной и дифференциала /Лек/	1	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.5	Исследование функции нескольких переменных с помощью производной и дифференциала /Пр/	1	1		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
2.6	Исследование функции нескольких переменных с помощью производной и дифференциала /Ср/	1	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
	Раздел 3. Интегралы				
3.1	Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.2	Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.3	Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла /Ср/	2	36		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.4	Методы интегрирования /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.5	Методы интегрирования. Метод непосредственного интегрирования. Метод замены. /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.6	Интегрирование рациональных дробей /Пр/	2	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.7	Метод непосредственного интегрирования. Метод замены. Интегрирование рациональных дробей /Ср/	2	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3
3.8	Интегрирование иррациональных функций /Пр/	2	5		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3

3.9	Интегрирование тригонометрических функций /Пр/	2	5		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.10	Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций /Пр/	2	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.11	Определенный и интеграл и его свойства /Лек/	2	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.12	Вычисление определенных интегралов /Пр/	2	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.13	Определенный интеграл и формула Ньютона-Лейбница /Лек/	2	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.14	Вычисление определенных интегралов и формула Ньютона-Лейбница /Ср/	2	10		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.15	Геометрическое и физическое приложение определенного интеграла /Лек/	2	2		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.16	Геометрическое и физическое приложение определенного интеграла. Вычисление площадей, объема, длины кривой, площади поверхности вращения, работы, силы и статистических моментов /Пр/	2	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.17	Геометрическое и физическое приложение определенного интеграла. Вычисление площадей, объема, длины кривой, площади поверхности вращения, работы, силы и статистических моментов /Ср/	2	4		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения. Система дифференциальных уравнений.					
4.1	Дифференциальные уравнения. Типы дифференциальных уравнений /Лек/	2	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
4.2	Решение различных типов дифференциальных уравнений. /Пр/	2	6		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
4.3	Решение различных типов дифференциальных уравнений. /Ср/	2	40		Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 5. Промежуточная аттестация					
5.1	Экзамен /КАЭ/	2	0,3		Э1 Э2 Э3	
5.2	Зачет /КА/	1	0,2		Э1 Э2 Э3	
5.3	Консультация /Консл/	2	1		Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Определение определенного интеграла.
2. Геометрический и физический смысл определённого интеграла
3. Свойства определенного интеграла
4. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница
5. Замена переменной в определённом интеграле
6. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла
7. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах
8. Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах

9. Вычисление длин кривых в декартовых координатах
10. Вычисление длин кривых, заданных параметрически
11. Вычисление длин кривых в полярных координатах
12. Вычисление объема тела
13. Механические приложения определенного интеграла: работа переменной силы
14. Механические приложения определенного интеграла: путь, пройденный телом
15. Механические приложения определенного интеграла: давление жидкости на вертикальную пластинку
16. Вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской кривой
17. Вычисление статистических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры
18. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел
19. Определение двойного интеграла
20. Геометрический смысл двойного интеграла
21. Физический смысл двойного интеграла
22. Свойства двойного интеграла
23. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
24. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
25. Приложения двойного интеграла. Вычисление геометрических величин
26. Приложения двойного интеграла. Вычисление физических и механических величин
27. Определение тройного интеграла
28. Свойства тройного интеграла
29. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах
30. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах
31. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

5.3. Фонд оценочных средств

1. Решение какой из задач не сводится к исследованию функции с помощью производной:
 - а) нахождение точек перегиба графика функции
 - б) нахождение угла наклона касательной к графику функции в заданной точке
 - в) нахождение площади фигуры, ограниченной заданными линиями
 - г) нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке
2. Решение какой из задач не сводится к исследованию функции с помощью производной:
 - а) нахождение работы силы F при сжатии пружины
 - б) нахождение мгновенной скорости движения тела
 - в) нахождения объема производства, максимизирующего размер прибыли предприятия
 - г) построение фокуса параболы
3. Точки, в которых производная равна нулю или не существует, называются:
 - а) стационарными
 - б) критическими
 - в) точками экстремума
 - г) точками перегиба графика функции
4. Точки, в которых производная изменяет знак с «+» на «-» называются:
 - а) точками минимума
 - б) точками максимума
 - в) точками экстремума

- г) критическими точками
5. Точки, в которых вторая производная изменяет знак называются:
- а) точками экстремума
- б) точками перегиба
- в) стационарными точками
- г) критическими точками
6. Наибольшее и наименьшее значение на отрезке функция может принимать:
- а) в точках максимума и минимума
- б) в точках максимума, минимума и точках перегиба
- в) в точках максимума, минимума и на концах отрезка
- г) в стационарных точках и на концах отрезка
7. Если производная функции меньше нуля на некотором промежутке, то:
- а) угловой коэффициент касательной к графику функции положителен
- б) касательная образует острый угол с положительным направлением оси Ox
- в) функция возрастает на этом промежутке
- г) график производной функции на этом промежутке расположен ниже оси Ox
8. Геометрический смысл производной состоит в том, что:
- а) можно написать уравнение касательной к графику функции
- б) угловой коэффициент касательной определяется тангенсом угла наклона касательной к оси Ox
- в) значение производной функции в точке можно определить, построив график этой функции
- г) значение производной функции в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке
9. Производная функции $y = 2x+1$ равна:
- а) 2
- б) $2x$
- в) 1
- г) 0
10. Производная функции $y = \sin(2x+1)$ равна:
- а) $-2 \cos x$
- б) $\cos(2x+1)$
- в) $-2 \cos(2x+1)$
- г) $2 \cos(2x+1)$
11. Производная функции $y = x + \ln(3x-5)$ равна:
- а) $x+1/(3x-5)$
- б) $1+3/(3x-5)$

в) $x+3/(3x-5)$

г) $1+1/(3x-5)$

12. Указать неверное утверждение:

- а) производная суммы нескольких функций равна сумме производных этих функций
- б) постоянный множитель можно выносить за знак производной
- в) сложная функция – это функция от функции
- г) производная сложной функции вычисляется по правилу вычисления производной произведения двух функций

13. Указать неверное утверждение: Если производная функции равна нулю, то...

- а) касательная к графику функции в этой точке параллельна оси абсцисс
- б) эта точка является точкой экстремума функции
- в) эта точка является стационарной точкой функции
- г) выполняется необходимое условие существования экстремума

14. Указать неверное утверждение:

- а) понятие предела функции тесно связано с понятием непрерывности функции в этой точке
- б) функция называется непрерывной в точке x , если предел функции в точке x совпадает со значением функции в этой точке
- в) непрерывная на промежутке функция имеет производную в каждой точке этого промежутка
- г) существуют непрерывные на промежутке функции, имеющие производную не в каждой точке этого промежутка

15. Указать неверное утверждение:

- а) интеграл от суммы двух функций равен сумме интегралов этих функций
- б) постоянный множитель можно выносить за знак интеграла
- в) для данной функции ее первообразная определяется однозначно
- г) каждая функция имеет бесконечное множество первообразных

16. Функция $F(x) = -0,5 \cos 2x + C$ представляет собой множество всех первообразных для функции:

- а) $f(x) = \sin 2x$
- б) $f(x) = -\sin 2x$
- в) $f(x) = 0,5 \sin 2x$
- г) $f(x) = -0,5 \sin 2x$

17. Функция $F(x) = 2 \ln(0,5x-1)$ является одной из первообразных функции:

- а) $f(x) = 2/x$
- б) $f(x) = \ln(0,5x-1)$
- в) $f(x) = 2/(0,5x-1)$
- г) $f(x) = 1/(0,5x-1)$

18. Укажите первообразную функции $f(x) = \cos x$, график которой проходит через точку $(0;1)$:

- а) $F(x) = \sin x + 1$
 б) $F(x) = \sin x$
 в) $F(x) = \sin x - 1$
 г) $F(x) = -\sin x + 1$

19. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции $y = 2x$ на $[0;3]$ равна:

- а) 2 кв. ед.
 б) 9 кв. ед.
 в) 3 кв. ед.
 г) 6 кв. ед.

20. Площадь криволинейной трапеции, ограниченная сверху гиперболой $y = 1/x$ на отрезке $[1;e]$ равна:

- а) $1/e$ кв. ед.
 б) 0 кв. ед.
 в) 1 кв. ед.
 г) e кв. ед.

По определению, функция называется непрерывной в точке , если

Ответ:

- (1)
 (2)
 (3)

Номер 2

По определению , функция называется непрерывной в точке , если

Ответ:

- (1)
 (2)
 (3)
 (4)

Номер 3

По определению , функция называется непрерывной в точке , если

Ответ:

- (1) равен
 (2) равен
 (3) равен
 (4) не существует

Номер 4

По определению (Гейне), функция называется непрерывной в точке , если , соответствующая

Ответ:

- (1) сходится к
- (2) сходится к
- (3) сходится к
- (4) расходится

Упражнение 2:

Номер 1

Какие из перечисленных функций непрерывны в точке :

Ответ:

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

Номер 2

Какие из перечисленных функций непрерывны в точке :

Ответ:

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

Номер 3

Какие из перечисленных функций непрерывны в точке :

Ответ:

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)

Упражнение 3:

Номер 1

Если функция непрерывна в точке и ,то

Ответ:

- (1)
- (2)
- (3)

Номер 2

Если функция непрерывна в точке и ,то

Ответ:

(1)

(2)

(3)

Номер 3

Если функция непрерывна в точке x_0 и y_0 , то

Ответ:

(1)

(2)

(3)

Номер 4

Если функция непрерывна в точке x_0 и y_0 , то

Ответ:

(1)

(2)

(3)

Упражнение 4:

Номер 1

Указать числовой промежуток, на котором функция непрерывна:

Ответ:

(1)

(2)

(3)

(4)

Номер 2

Указать числовой промежуток, на котором функция непрерывна:

Ответ:

(1)

(2)

(3)

(4)

Номер 3

Указать числовой промежуток, на котором функция непрерывна:

Ответ:

(1)

(2)

(3)

(4)

Упражнение 7:

Номер 1

Отметьте верные формулы:

Ответ:

(1)

(2)

(3)

Номер 2

Отметьте верную формулу:

Ответ:

(1)

(2)

(3)

Упражнение 8:

Номер 1

Отметьте верные утверждения

Ответ:

(1) определение непрерывности по Коши и по Гейне эквивалентны

(2) если функция непрерывна в точке , то функции и непрерывны в этой точке

(3) если функции и непрерывны в точке , то функции непрерывна в этой точке

Номер 2

Отметьте верные утверждения

Ответ:

(1) определение непрерывности по Коши и по Гейне не эквивалентны

(2) если функция непрерывна в точке , то функции и непрерывны в этой точке

(3) если функции и непрерывны в точке , то функция непрерывна в этой точке

Номер 3

Отметьте верные утверждения

Ответ:

(1) определение непрерывности по Коши и по Гейне эквивалентны

(2) если функция непрерывна в точке , то функции и непрерывны в этой точке

(3) если функции и непрерывны в точке , то функции непрерывна в этой точке

Упражнение 9:

Номер 1

Какие условия являются достаточными для того, чтобы предел сложной функции существовал:

Ответ:

- (1) существует и непрерывна в точке
- (2) существует и разрывна в точке
- (3) существует и непрерывна в точке

Номер 3

Если функция непрерывна в точке , а функция непрерывна в точке , то сложная функция

Ответ:

- (1) разрывна в точке
- (2) непрерывна в точке
- (3)

Упражнение 10:

Номер 1

Как представить функцию в виде композиции двух непрерывных функций и

Ответ:

- (1) и
- (2) и
- (3) и
- (4) и

Номер 2

Как представить функцию в виде композиции непрерывных функций и

Ответ:

- (1) и
- (2) и
- (3) и
- (4) и

Номер 3

Как представить функцию в виде композиции двух непрерывных функций и

Ответ:

- (1) и
- (2) и
- (3) и
- (4) и

Номер 4

Функция является непрерывной в силу теоремы

Ответ:

- (1) о непрерывности сложной функции

(2) о непрерывности суммы и произведения функций

(3) о сохранении знака функции

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Макаров С. И.	Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/938335
Л1.2	Карасев В. А., Левшина Г. Д., Михин В. Ф.	Математический анализ. (Бакалавриат): Учебник	Москва: КноРус, 2020, URL: https://book.ru/book/933489
Л1.3	Крылов В. Е.	Математический анализ: Учебник	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/940069
Л1.4	Жукова Г.С., Рушайло М.Ф.	Математический анализ: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=358186
Л1.5	Шипачев В.С.	Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=359352
Л1.6	Пантелеев А.В., Савостьянова Н.И., Федорова Н.М.	Математический анализ: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=368732
Л1.7	Ахтамова С.С., Лейнартас Е.К.	Математический анализ. Теория функций многих переменных: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=379834

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жукова Г.С., Рушайло М.Ф.	Математический анализ в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=358299
Л2.2	Кузнецова О.С., Кирсанов М. Н.	Математический анализ. Сборник задач и решений с применением системы Maple: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=364613
Л2.3	Дзедисов Х.П.	Математический анализ. Руководство к решению задач: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=367914
Л2.4	Кузоватов И.А., Кузоватова Н.В.	Математический анализ. Теория пределов и дифференциальное исчисление функции одной переменной: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=379862
Л2.5	Шершнева В.Г.	Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=388965

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	1. Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 2. Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . - Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses http://www.en.edu.ru/ http://fcior.edu.ru/
Э2	4.Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 5. Электронная библиотечная система Znanium [Электронный ресурс] – Режим доступа: 6. Электронная библиотечная система Ibooks [Электронный ресурс] – Режим доступа: . - Режим доступа: http://window.edu.ru http://new.znanium.com/ http://www.ibooks.ru
Э3	7. Электронная библиотечная система ВООК.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: 8. Электронные ресурсы Академии ИМСИТ [Электронный ресурс] – Режим доступа: 9. Web-ресурс «Официальный сайт Академии ИМСИТ [Электронный ресурс] – Режим доступа:.. - Режим доступа: http://www.book.ru http://eios.imsit.ru/ http://imsit.ru

6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.2	MS Office Professional Plus 2007 Офисный пакет Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Open License 42060616 от 20.04.2007
6.3.1.3	MS Access 2016 СУБД Microsoft Access 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.4	MS Office Standart 2007 Офисный пакет Microsoft Office Лицензионный сертификат № 42373687 от 27.06.2007

6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Консультант Плюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров http://www.globalcio.ru
6.3.2.3	ARIS BPM Community https://www.ariscommunity.com
6.3.2.4	ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION https://www.omg.org/spec/UML
6.3.2.5	ИСО Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html
6.3.2.6	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru/portal/gost/
6.3.2.7	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
206	Помещение для проведения занятий лекционного типа	7-Zip Google Chrome LibreOffice	60 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
208	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Pro 2019 Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 Oracle Database 11g Express Edition IntelliJ IDEA JetBrains PhpStorm JetBrains WebStorm Autodesk 3ds Max 2020	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 1 компьютер P5P41T-LE/INTEL Core2Duo E-6700/DDR2-667-2Гб/ WD800JD/GF-9500 GT/ Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27” 1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый DES-1016D 1 Беспроводная точка доступа Apple Air Base Station Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI

		Autodesk AutoCAD 2020 Adobe Reader DC Diptrace Autodesk EAGLE Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007 NI LabVIEW Full	LabVIEW. Arduino Robot.
123	Компьютерная лаборатория	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Google Chrome Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Pro 2019 Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 Oracle Database 11g Express Edition IntelliJ IDEA JetBrains PhpStorm JetBrains WebStorm Autodesk 3ds Max 2020 Autodesk AutoCAD 2020 Adobe Reader DC Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя 19 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4 -2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless 19 мониторов LG Flatron 1718s 19 комплектов клавиатура+мышь 1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D
212	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Google Chrome LibreOffice	45 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук
301	Помещение для проведения занятий лекционного типа,	7-Zip Google Chrome LibreOffice	81 посадочное место, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (infocus), экран, переносной ноутбук

	семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.		
302	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Google Chrome LibreCAD	92 посадочных места, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (infocus in2104), экран, переносной ноутбук
238	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	7-Zip Google Chrome LibreOffice	46 посадочных мест, преподавательское место, доска, мультимедийный проектор (переносной), переносной ноутбук

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы», разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы,

формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во-первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во-вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях