МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

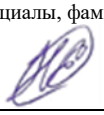
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ.»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности	Цифровая метрология и стандартизация
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

к.п.н., доц.	03.02.25	И. Ю. Пироженко
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н.,доц.	03.02.25	А.О. Смирнов
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.	03.02.25	Н.Ю. Ефремов
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Цифровая метрология и стандартизация». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

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-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико- математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности»

ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с дифференциальным и интегральным исчислением, теорией пределов и рядов и их применением.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- формирование у студентов понимания роли математики в современном мире, науке и практической деятельности в избранной специальности;
- формирование у студентов способности и навыков формулировать и решать профессиональные задачи с использованием аппарата математического анализа.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.З.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные 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	УК-2.З.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики,	ОПК-1.З.1 знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-1.У.1 уметь применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.В.1 владеть навыками решения профессиональных задач на основе

	естественных и технических наук	базовых естественнонаучных и математических знаний
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОПК-2.З.1 знать профильные разделы математических, технических и естественно-научных дисциплин

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении в высшей школе каких -либо дисциплин.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№1	№2
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	8/ 288	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	32	16	16
в том числе:			
лекции (Л), (час)	16	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	16	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	18	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	238	119	119
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Экз.	Экз.	Экз.

Примечание: **кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Теория пределов	2	2			40
Раздел 2. Дифференциальное исчисление	2	2			40
Раздел 3. Интегральное исчисление	4	4			39
Итого в семестре	8	8			119
Семестр 2					
Раздел 4. Функции нескольких переменных	4	4			40
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	2	2			40
Раздел 6. Ряды	2	2			39
Итого в семестре:	8	8			119
Итого	16	16	0	0	238

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Основные элементарные функции. Числовые множества.
	Тема 1.2. Предел функции при неограниченном росте аргумента. Теоремы о пределах.
	Тема 1.3. Предел функции в точке. Непрерывность. Замечательные пределы
2	Тема 2.1. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Таблица производных, часть 1.
	Тема 2.2. Правила дифференцирования. Производная сложной функции, производная обратной функции. Таблица производных, часть 2 .
	Тема 2.3. Производные высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях.
	Тема 2.4. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.
	Тема 2.5. Дифференциал функции первого порядка. Дифференциалы высших порядков.
	Тема 2.6. Исследование функций с помощью производных
3	Тема 3.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла
	Тема 3.2. Таблица интегралов. Метод занесения под знак дифференциала. Метод замены переменной интегрирования
	Тема 3.3. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений.

	Тема 3.4. Интегрирование тригонометрических выражений
	Тема 3.5. Определенный интеграл. Определение и свойства.
	Тема 3.6. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона- Лейбница
	Тема 3.7. Несобственные интегралы
	Тема 3.8. Приложения определенного интеграла (2 часа)
4	Тема 4.1 Функция нескольких переменных. Основные понятия. Непрерывность.
	Тема 4.2. Дифференцирование функции нескольких переменных. (Частные производные. Дифференциал. Производная сложной функции. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора)
	Тема 4.3. Исследование функции нескольких переменных.
5	Тема 5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
	Тема 5.2. . Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
	Тема 5.3. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.
6	Тема 6.1. Числовые ряды. Основные определения. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши
	Тема 6.2. Необходимый признак. Признаки сравнения. Интегральный признак Коши.
	Тема 6.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница
	Тема 6.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости
	Тема 6.5. Свойства сходящихся степенных рядов
	Тема 6.6. Ряды Тейлора и Маклорена
	Тема 6.7. Ряд Фурье периодической функции
	Тема 6.8. Ряд Фурье четной и нечетной функции

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоем-кость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисцип-лины
Семестр 1					

1	Пределы рациональных выражений на бесконечности и в точке.	Решение задач	1		1
2	Эквивалентные бесконечно малые. Число *e*.	Решение задач	1		1
3	Производные. Правила дифференцирования	Решение задач	1		2
4	Производная сложной функции	Решение задач	1		2
5	Табличное интегрирование	Решение задач	1		3
6	Внесение под знак дифференциала	Решение задач	1		3
7	Замена переменной. Интегрирование по частям	Решение задач	1		3
8	Интегрирование рациональных функций	Решение задач	1		3
2 семестр					
9	Частные производные	Решение задач	2		4
10	Частные производные высших порядков	Решение задач	1		4
11	Экстремум функции нескольких переменных	Решение задач	1		4
12	Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Общие и частные решения. Автономные ДУ, ДУ с разделенными и с разделяющимися переменными. Решение однородных ДУ первого порядка и ДУ которые можно привести к однородным	Решение задач	1		5
13	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	Решение задач	1		5

	Интегрирующий множитель. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами				
15	Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши Знакопеременные ряды. Необходимый признак и признаки сравнения.	Решение задач	1		6
16	Степенные ряды Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	Решение задач	1		6
		Всего:	16		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час	Семестр 2, час

1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	40	20	20
Домашнее задание (ДЗ)	40	20	20
Контрольные работы заочников (КРЗ)	40	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	78	39	39
Всего:	238	119	119

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
517 П34	Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник: В 2 т. , Т. 1. / Н. С. Пискунов. - СПб.: Мифрил, - 1996. - 416 с.	159
517 П34	Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебное пособие. Т. 2 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 1998. - 544 с.	145
517 П34	Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: В 2 т.: учебное пособие для студентов втузов М.: Интеграл-Пресс, 2004 - - 2004. - 415 с.	237
517 Б50	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2005. - 432 с.	165
517 Г 96	Высшая математика. Ряды: учебное пособие / Ю. А. Гусман, С. П. Помыткин, А. О. Смирнов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 77 с.	167
https://e.lanbook.com/book/65055	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1-ый - Санкт-Петербург: Лань, 2015.- 448с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.	Фихтенгольц Г.М. Основы математического	ЭБС Лань

com/book/411	анализа. В 2-х тт. том 2-й - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 464с.	
https://e.lanbook.com/book/2226	Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2010. — 496 с.	ЭБС Лань
https://e.lanbook.com/book/2227	Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: учеб. пособие / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2009. - 504 с.	ЭБС Лань
http://e.lanbook.com/book/74580	Балдин К.В. Математический анализ. / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: ФЛИНТА, 2015. — 361 с.	ЭБС Лань
http://e.lanbook.com/book/2660	Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа. / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - СПб.: Лань, 2010. - 736 с.	ЭБС Лань
http://e.lanbook.com/book/72002	Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. - М.: Физматлит, 2015. - 480 с.	ЭБС Лань
http://e.lanbook.com/book/2377	Злобина С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях. / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. - М. : Физматлит, 2009. - 360 с.	ЭБС Лань
	Буркова Е. В. Математический анализ. / Е. В. Буркова, О. А. Шушерина. - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. - 128 с.	ЭБС Лань
УДК 517.9	Зингер А.А., Макарова М.В. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие/ А.А. Зингер, М.В. Макарова. –СПб.:ГУАП, 2014.- 56с.	100
УДК 517.9	Макарова М.В., Помыткин С.П. Применение дифференциальных уравнений для решения прикладных задач: учеб.-метод. пособие/ М.В. Макарова, С.П. Помыткин. –СПб.: ГУАП, 2021.- 45с.	50
	Агафонов, С.А. Дифференциальные уравнения / С.А. Агафонов, А.Д. Герман, Т.В. Муратова. – МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. VII).	ЭБС Лань
	Жабко, А. П. Дифференциальные уравнения и устойчивость: учебник / А. П. Жабко, Е. Д. Котина, О. Н. Чижова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с.	ЭБС Лань

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.math-net.ru	Общероссийский математический портал
http://e.lanbook.com/view	ЭБС «Лань»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Microsoft Windows
2.	Microsoft Office
3.	MathType
4.	Wolfram Mathematica

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	ЭБС «Лань»

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Аудитория для практических занятий	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Семестр №1	
1.	Предел функции. Вычисление пределов. 1. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2-5x-2}{x^2+2x-8}$ **Ответ: 3** 2. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 3}\frac{2x^2-4x-6}{2x^2-7x+3}$ **Ответ: 8/5** 3. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2-4x-4}{2x^2-3x-2}$ **Ответ: 3/2**	УК-1.У.2

	4. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 3}\frac{-x^2+x+6}{2x^2-5x-3}$ **Ответ: - 5/7** 5. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{x^3-2x^2-x+2}{3x^2-7x+2}$ **Ответ: бесконечность** 6. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to -2}\frac{2x^2+5x+2}{-x^2+2x+8}$ **Ответ: -3/6 = -1/2** 7. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{x^3+2x^2-7x+4}{2x^2+5x-12}$ **Ответ: бесконечность** 8. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 2}\frac{3x^2-5x-2}{x^2+2x-8}$ **Ответ: 7/6** 9. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{x^3-6x^2+9x-4}{x^2-7x+12}$ **Ответ: бесконечность** 10. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 2}\frac{3x^2-4x-4}{2x^2-3x-2}$ **Ответ: 8/5**	
2.	Какие из представленных ниже пределов могут быть вычислены методом деления на большую степень переменных? **a)** $\lim\limits_{x\to 0}\frac{3x^2-5x}{x^2+2x}$ b) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{2x^2-4x-6}{2x^2-7x+3}$ **c)** $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{3x^2-4x-4}{2x^2-3x-2}$ d) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{-x^2+x+6}{2x^2-5x-3}$ **e)** $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{x^3-2x^2-x+2}{3x^2-7x+2}$ Ответ: a), c), e)	УК-1.В.2
3.	Какая функция называется непрерывной в точке x_0? **Ответ: Функция f(x) называется непрерывной в точке x_0, если она определена в некоторой окрестности этой точки x_0 и $\lim\limits_{x\to x_0} f(x) = f(x_0)$**	ОПК-1.З.1
4.	Чему равна сумма конечного числа бесконечно малых функций? **Ответ: Сумма конечного числа бесконечно малых функций – это функция бесконечно малая**	ОПК-1.З.1
5.	Тело движется по закону $s(t)=5t^3+1$. Чему равна скорость $v(t)$ в момент времени $t=1$? Запишите номер верного ответа. 1) 6 2) 4	ОПК-1.З.1 ОПК-1.У.1

	3) 10 **4) 15** **Ответ: 4)**	
6.	1) Вычислите производную функции $y = x^2 + 4^x$ **Ответ:** $2x + 4^x ln4$ 2) Верно ли утверждение: «Производная суммы двух дифференцируемых функций равна сумме производных этих функций». Ответ аргументируйте. **Ответ:** **Правила дифференцирования могут быть записаны:** 1. (C·u(x))′=C·u′(x) 2. (u(x)±v(x))′=u′(x)±v′(x) 3. (u(x)·v(x))′=u′(x)·v(x)+u(x)·v′(x) 4. $(\frac{u(x)}{v(x)})' = \frac{u'(x)\cdot v(x) - u(x)\cdot v'(x)}{v^2(x)}$ **Формула №4 как раз и означает, что «Производная суммы двух дифференцируемых функций равна сумме производных этих функций».**	УК-1.В.2 ОПК-1.У.1
7.	1) Вычислите производную функции $y = x^2 \cdot 4^x$ **Ответ:** $y = x \cdot 4^x(2 + xln4)$ 2) Верно ли утверждение: «Производная произведения двух дифференцируемых функций равна произведению производных этих функций». Ответ аргументируйте. **Ответ: утверждение неверно.** **Правила дифференцирования могут быть записаны:** 1. (C·u(x))′=C·u′(x) 2. (u(x)±v(x))′=u′(x)±v′(x) 3. (u(x)·v(x))′=u′(x)·v(x)+u(x)·v′(x) 4. $(\frac{u(x)}{v(x)})' = \frac{u'(x)\cdot v(x) - u(x)\cdot v'(x)}{v^2(x)}$ **Формула №3 –это формула для вычисления производной произведения двух дифференцируемых функций, она не соответствует приведенному в утверждении тексту.**	УК-1.В.2 ОПК-1.У.1
8.	Найдите формулу с ошибкой. Аргументируйте свой ответ. 1. (C·u(x))′=C·u′(x) 2. (u(x)±v(x))′=u′(x)±v′(x) 3. (u(x)·v(x))′=u′(x)·+·v′(x)	ОПК-1.У.1

	4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x)\cdot v(x) - u(x)\cdot v'(x)}{v^2(x)}$ **Ответ: ошибка в формуле №3. По правилу дифференцирования произведения двух дифференцируемых функций производная произведения вычисляется по формуле:** **$(u(x)\cdot v(x))' = u'(x)\cdot v(x) + u(x)\cdot v'(x)$**	
9.	Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Задание 1. 1) Найдите производную функции $y = 5\cos(7+8x) + \sqrt[4]{7x-8}$ **Ответ:** $-40\sin(7+8x) + \frac{7}{4}(7x-8)^{-\frac{3}{4}}$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числесистему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.** Задание 2. 1) Найдите производную функции $y = 5\cos(5+2x) * \ln(5x-2)$ **Ответ:** $-10\sin(5+2x) * \ln(5x-2) + 5\cos(5+2x) * \frac{5}{5x-2}$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числесистему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.** Задание 3. 1) Найдите производную функции $y = \frac{-6\operatorname{tg}(7+4x)}{\ln(7x-4)}$ **Ответ:** $\frac{\frac{-24}{\cos^2(7+4x)} * \ln(7x-4) + 6\operatorname{tg}(7+4x) * \frac{7}{7x-4}}{(\ln(7x-4))^2}$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.	УК-2.У.1 УК-2.У.3

	Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числесистему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением. Задание 4. 1) Найдите производную функции $y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}$ **Ответ:** $\frac{1}{2\sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x)$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числесистему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.** Задание 5. 1) Найдите производную функции $y = 5\cos(3 + 4x) + \log_4(3x - 4)$ **Ответ:** $-20\sin(3 + 4x) + \frac{3}{(3x - 4)\ln 4}$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.**	
10.	Проверьте является ли выражение $\frac{1}{2\sqrt{2-6\sin(7+4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x)$ производной функции $y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}$? Ответ обоснуйте. **Ответ: выражение является производной для функции, чтобы это обосновать можно взять производную от** $y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}$ **или вычислить неопределенный интеграл** $\int \frac{1}{2\sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x)dx$	ОПК-1.В.1 ОПК-2.З.1

11.	Запишите уравнение касательной к графику функции $y=x^3-2$ в его точке с абсциссой $x_0=1$ **Ответ: *y=3x-4***	ОПК-1.У.1
12.	В какой точке уравнение касательной к графику функции $y=x^3-2$ имеет вид $y=3x-4$ **Ответ: $x_0=1$** Задача может быть решена двумя способами. Обоснуйте оба способа решения. **Ответ: Первый способ основан на определении касательной к графику функции – это общая точка графика функции и прямой, являющейся касательной, т.е. нужно решить систему уравнений** $\begin{cases} y = x^3 - 2 \\ y = 3x - 4 \end{cases}$ **При втором способе решения, необходимо сравнить общее уравнение касательной** $y = y(x_0) + y'(x_0)(x - x_0)$ **и *y=3x-4***	ОПК-1.В.1 ОПК-2.З.1
13.	Пусть в точке (x_0, y_0) пересекаются две кривые y=f(x) и y=g(x). Обе функции y=f(x) и y=g(x) имеют производные в точке (x_0, y_0). Чему равен угол между кривыми? **Ответ: Углом φ между кривыми y=f(x) и y=g(x) в точке (x_0, y_0) называется угол между касательными к прямым, проведенными в точке (x_0, y_0) и** $tg(\varphi) = \frac{g'(x_0) - f'(x_0)}{1 + f'(x_0) \cdot g'(x_0)}$	УК-1.З.2
14.	Пусть положение точки при её движении задаётся функцией S=S(t), где t – время. Чему равна скорость точки? Выпишите номер верного утверждения. **a) Скорость точки равна производной функции S(t)** a) Скорость точки равна второй производной функции S(t) b) Скорость точки равна дифференциалу функции S(t) **Ответ: a)**	ОПК-1.З.1
15.	Пусть функция y = f(x) задана на интервале (a, b). Назовите условие убывания функции y = f(x) на интервале (a, b). **Ответ: Если производная функции y = f(x) отрицательна для всех x из интервала (a, b), то функция убывает на этом интервале.**	УК-1.З.2
16.	Пусть функция y = f(x) задана на интервале (a, b). Назовите условие выпуклости вверх функции y = f(x) на интервале (a, b). **Ответ: Если вторая производная функции y = f(x) отрицательна для всех x из интервала (a, b), то функция выпукла вверх на этом интервале.**	УК-1.З.2
17.	Пусть функция y = f(x) задана на интервале (a, b). Назовите условие вогнутости (выпуклости вниз) функции y = f(x) на интервале (a, b). **Ответ: Если вторая производная функции y = f(x)**	УК-1.З.2 ОПК-2.З.1

	положительна для всех x из интервала (a, b), то функция вогнута (выпукла вниз) на этом интервале.	
18.	Пусть дифференцируемая функция y = f(x) задана на интервале (a, b). Известно, что в точке x_0 на интервале (a, b) производная функции y = f(x) равна нулю. Каких данных не хватает, чтобы утверждать, что в этой точке функция имеет максимум? **Ответ: В точках экстремума на интервале (a, b) производная функции y = f(x) равна нулю (необходимое условие). Эта точка может быть точкой максимума, минимума или перегиба графика функции. Для того, чтобы в точке был максимум, производная функции должна менять знак с плюса на минус.**	УК-2.В.2
19.	Какая прямая линия называется асимптотой графика функции *y=f(x)*? **Ответ: Прямая линия *m* называется асимптотой графика функции *y=f(x),* если расстояние *d* от точки М, лежащей на этом графике, до прямой *m* стремится к нулю при неограниченном удалении этой точки по графику от начала координат в бесконечность.**	УК-1.З.2
20.	Верно ли, что выражение $$\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$$ Является решением $\int(5x^3-2x^2+\sqrt{x^3})dx$? Ответ обоснуйте. Приведите два способа решения. **Ответ: выражение** $\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$ **является решением** $\int(5x^3-2x^2+\sqrt{x^3})dx$ **Для ответа на этот вопрос можно взять интеграл** $\int(5x^3-2x^2+\sqrt{x^3})dx=\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+C$ **т.е.** $\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$ **-это одно из решений при С=5.** **Второй вариант решения: взять производную от** $\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$**, производная равна подинтегральной функции** $5x^3-2x^2+\sqrt{x^3}$ **, значит выражение** $\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$ **является решением интеграла.**	ОПК-1.В.1 ОПК-2.З.1
21.	1. Вычислить неопределённый интеграл: $$\int(5x^3-2x^2+\sqrt{x^3})dx$$ **Ответ:** $$\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+C$$ 2. Вычислить неопределённый интеграл:	УК-1.У.2 УК-2.У.1

	$$\int (\sqrt[3]{x^2} + 3x^3 - 5\frac{1}{\sqrt[4]{x^3}})dx$$ **Ответ:** $\frac{3}{5}x^{\frac{5}{3}} + \frac{3}{4}x^4 - 20x^{\frac{1}{4}} + C$ 3. Вычислить неопределённый интеграл: $$\int (\frac{x^2 + \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}})dx$$ **Ответ:** $\frac{3}{8}x^{\frac{8}{3}} + \frac{6}{7}x^{\frac{7}{6}} + C$ 4. Вычислить неопределённый интеграл: $$\int (\frac{x^4 - \sqrt[4]{x^3}}{x^3})dx$$ **Ответ:** $0,5x^2 + 0,8x^{-\frac{5}{4}} + C$ 5. Вычислить неопределённый интеграл: $$\int cos(4x - 7)dx$$ **Ответ:** $\frac{1}{4}sin(4x - 7) + C$	
22.	Методы интегрирования: метод внесения под знак дифференциала и метод замены переменной интегрирования. 1. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли: $$\int \frac{2xdx}{\sqrt{x^2 + 3}}$$ **Ответ:** $2\sqrt{x^2 + 3} + C$ **Может быть применен как метод внесения под знак дифференциала так и метод замены переменной интегрирования.** 2. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли: $\int \frac{4xdx}{x^4 + 1}$ **Ответ:** $2arctg(x^2) + C$ **Может быть применен как метод внесения под знак дифференциала так и метод замены переменной интегрирования.**	УК-2.В.2 УК-1.У.2

	3. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли**:** $$\int xsin(x^2+3)dx$$ **Ответ:** $$-\frac{1}{2}cos(x^2+3)+C$$ **Может быть применен метод замены переменной интегрирования.** 4. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли: $$\int \frac{dx}{\sqrt{x}cos^2(\sqrt{x})}$$ **Ответ:** $$2tg(\sqrt{x})+C$$ **Может быть применен метод замены переменной интегрирования.** 5. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли: $$\int \frac{dx}{4\sqrt{x}-x}$$ **Ответ:** $$-2ln\left|4-\sqrt{x}\right|+C$$ **Может быть применен метод замены переменной интегрирования.**	
23.	Задание 1. 1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям: $$\int x*cosxdx$$ **Ответ:** $xsinx+cosx+C$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ:** **К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.** Задание 2. 1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям: $$\int(x+1)e^x dx$$	УК-2.У.1 УК-2.У.3

	Ответ: $(x+1)e^x - e^x + C$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ:** **К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.** Задание 3. 1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям: $\int x \ln x \, dx$ **Ответ:** $0,5x^2(lnx - 0,5) + C$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ:** **К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числесистему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.** Задание 4. 1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям: $\int x^2 * sinxdx$ **Ответ:** $-x^2cosx + 2xsinx + 2cosx + C$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ:** **К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.**	
24.	Задание 1. 1) Вычислите определенный интеграл: $\int_0^2 dx$ **Ответ: 2** 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.	УК-2.У.3

Ответ:

К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

Задание 2.

1) Вычислите определенный интеграл:

$$\int_0^1 2dx$$

Ответ: 2

2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.

Ответ:

К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

Задание 3.

1) Вычислите определенный интеграл:

$$\int_2^3 xdx$$

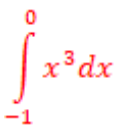
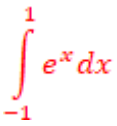
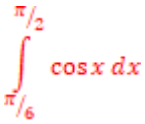
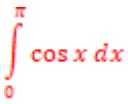
Ответ: 9/2-4/2=5/2

2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.

Ответ:

К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

Задание 4.

	1) Вычислите определенный интеграл:  **Ответ: 0-1/4 = -1/4** 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ:** **К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.** Задание 5. 1) Вычислите определенный интеграл:  **Ответ: $e-e^{-1}$** 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ:** **К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.**	
25.	1. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию  **Ответ: 0,5** 2. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию  **Ответ: 0**	УК-2.У.3

	3. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию $\int_{\pi/12}^{\pi/4} \cos 2x\, dx$ **Ответ:0,25** 4. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию $\int_{0}^{\pi} \sin x\, dx$ **Ответ: 2** 5. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию $\int_{\pi/2}^{\pi} \sin x\, dx$ **Ответ: 1**	
	Семестр №2	
26.	Какая функция $z = f(x;y)$ называется непрерывной в точке $M_0(x_0;y_0)$? **Ответ: Функция $z = f(x;y)$ называется непрерывной в точке $M_0(x_0;y_0)$, если она определена в этой точке и некоторой ее окрестности, имеет предел $\lim_{M \to M_0} f(M)$ и этот предел равен значению функции z в точке M_0**	УК-1.З.2
27.	Какая из формул соответствует дифференциалу функции $y=e^{2X}$? *a)* ***dy=2e^{2X}dx*** *b)* *dy=e^{2X}dx* c) *dy=2e^{X}dx* **Ответ: *a)***	УК-2.З.1
28.	Частные производные 1. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{sin(3+8x-7y)}{2-x^3y^7}$ **Ответ:** $\frac{cos(3+8x-7y)*8(2-x^3y^7)+sin(3+8x-7y)3x^2y^7}{(2-x^3y^7)^2}$ $\frac{-cos(3+8x-7y)*7(2-x^3y^7)+sin(3+8x-7y)7x^3y^6}{(2-x^3y^7)^2}$ 2. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции	УК-1.У.2 ОПК-1.У.1

	$z = \frac{sin(3+2x-5y)}{2-x^4y^7}$ **Ответ:** $\frac{cos(3+2x-5y)*2(2-x^4y^7)+sin(3+2x-5y)4x^3y^7}{(2-x^4y^7)^2}$ $\frac{-cos(3+2x-5y)*5(2-x^4y^7)+sin(3+2x-5y)7x^4y^6}{(2-x^4y^7)^2}$ 3. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{sin(1+4x-3y)}{3+x^2y^7}$ **Ответ:** $\frac{cos(1+4x-3y)*4(3+x^2y^7)-sin(1+4x-3y)2x^1y^7}{(3+x^2y^7)^2}$ $\frac{-cos(1+4x-3y)*3(3+x^2y^7)-sin(1+4x-3y)7x^2y^6}{(3+x^2y^7)^2}$ 4. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{sin(7+4x-7y)}{3-x^3y^6}$ **Ответ:** $\frac{cos(7+4x-7y)*4(3-x^3y^6)+sin(7+4x-7y)3x^2y^6}{(3-x^3y^6)^2}$ $\frac{-cos(7+4x-7y)*7(3-x^3y^6)+sin(7+4x-7y)6x^3y^5}{(3-x^3y^6)^2}$ 5. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{sin(5+8x-5y)}{3-x^4y^6}$ **Ответ:** $\frac{cos(5+8x-5y)*8(3-x^4y^6)+sin(5+8x-5y)4x^3y^6}{(3-x^4y^6)^2}$ $\frac{-cos(5+8x-5y)*5(3-x^4y^6)+sin(5+8x-5y)6x^4y^5}{(3-x^4y^6)^2}$	
29.	Выписать условие при котором выражение P(x,y,z)dx + Q(x,y,z)dy+R(x,y,z)dz представляет собой дифференциал некоторой функции u(x,y,z). **Ответ: Данное выражение представляет собой дифференциал функции u(x,y,z), если: P(x,y,z) – это частная производная функции u(x,y,z) по x;** **Q(x,y,z) - это частная производная функции u(x,y,z) по y:** **R(x,y,z) это частная производная функции u(x,y,z) по z.**	УК-1.В.2 ОПК-2.3.1
30.	Какая точка называется точкой максимума функции $z = f(x;y)$? **Ответ: Точка $(x_0;y_0)$ называется точкой максимума функции $z = f(x;y)$, если существует такая δ - окрестность точки**	ОПК-1.3.1

	$(x_0;y_0)$ и для всех точек $(x;y)$, отличных от $(x_0;y_0)$, из δ-окрестности точки$(x_0;y_0)$ выполняется неравенство: $f(x;y) < f(x_0;y_0)$	
31.	1. Найти производную функции $f(x,y) = (8 + 5x^3 + 2y^4 - 7x^8y^4)^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(2,6)$ **Ответ:** $\frac{-2256}{\sqrt{26}}$ 2. Найти производную функции $f(x,y) = (7 - x^3 + 2y^{-2} - x^{-1}y^3)^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(4,3)$ **Ответ:** $\frac{-280}{\sqrt{13}}$ 3. Найти производную функции $f(x,y) = (7 - 2x^{-3} + 2y^{-3} - x^3y^{-1})^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(5,2)$ **Ответ:** $\frac{272}{\sqrt{17}}$ 4. Найти производную функцию $f(x,y) = (11 - 2x^3 + 2y^{-3} - x^8y^{-2})^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(5,6)$ **Ответ:** $\frac{-1520}{\sqrt{41}}$ 5. Найти производную функции $f(x,y) = (5 + 4x^{-1} - 2y^3 - 2x^3y^4)^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(2,3)$ **Ответ:** $\frac{-380}{\sqrt{5}}$	УК-2.У.1 ОПК-1.У.1
32.	Сформулируйте необходимое условие экстремума дифференцируемой функции двух переменных $z = f(x;y)$. **Ответ: Если в точке $N(x_0;y_0)$ дифференцируемая функция $z = f(x;y)$ имеет экстремум, то ее частные производные в этой точке равны нулю $f'_x(x_0;y_0) = 0$, $f'_y(x_0;y_0) = 0$. Это условие называется необходимым условием экстремума.**	УК-1.З.2
33.	Какое уравнение называется дифференциальным уравнением первого порядка? **Ответ: Дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение, связывающее *x*, *y* и *y′*. Оно может быть задано в одной из форм:** $F(x,y,y') = 0$, $y' = f(x,y)$, $M(x,y)dx + N(x,y)dy = 0$.	ОПК-1.З.1
34.	В каком случае функция $y=\varphi(x,C)$ (или $\Phi(x, y, C) = 0$), является общим решением дифференциального уравнения первого порядка? **Ответ: Общим решением (общим интегралом)**	ОПК-1.З.1

	дифференциального уравнения первого порядка называется функция $y=\varphi(x,C)$ (или $\Phi(x, y, C) = 0$), которая **а) является решением уравнения при любом допустимом C;** **б) любое решение может быть получено из неё при некотором значении постоянной C.**	
35.	Является ли функция $x^2 + y^2 - 2x = C$ общим решением дифференциального уравнения $x+yy' = 1$? **Ответ: Дифференцируя указанную неявно заданную функцию $x^2 + y^2 - 2x = C$, получаем равенство: $2x + 2yy' - 2 = 0$, то есть $x + yy' = 1$.** **Да, функция $x^2 + y^2 - 2x = C$ является общим решением дифференциального уравнения.**	УК-2.У.1
36.	Найдите общие решения дифференциальных уравнений, представленных ниже. Назовите какое-либо цифровое средство, которое может быть применено для решения данной задачи. **1.** $y' = \frac{1}{x}$ **Ответ:** $y = \ln\|x\| + C$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica** 2. $y' = \frac{5}{x}$ **Ответ:** $y = 5\ln\|x\| + C$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica** 3. $y' = \frac{1}{3x}$ **Ответ:** $y = \frac{1}{3}\ln\|x\| + C$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica** 4. $y' = \frac{7}{x}$ **Ответ:** $y = 7\ln\|x\| + C$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica** 5. $y' = \frac{3}{x}$ **Ответ:** $y = 3\ln\|x\| + C$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica** 6. $y' = \frac{9}{x}$ **Ответ:** $y = 9\ln\|x\| + C$	ОПК-1.У.1 УК-2.У.3

	Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится **Wolfram Mathematica** 1. $y' = \frac{12}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = 12\ln\lvert x\rvert + C}$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica** 2. $y' = \frac{31}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = 31\ln\lvert x\rvert + C}$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica** 3. $y' = \frac{17}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = 17\ln\lvert x\rvert + C}$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica** 4. $y' = \frac{27}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = 27\ln\lvert x\rvert + C}$ **Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится** **Wolfram Mathematica.**	
37.	Решите задачу Коши при начальных условиях: y(1)=2 , т.е. найдите частные решения дифференциальных уравнений, представленных ниже 1. $y' = \frac{1}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = \ln\lvert x\rvert + 2}$ 2. $y' = \frac{5}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = 5\ln\lvert x\rvert + 2}$ 3. $y' = \frac{1}{3x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = \frac{1}{3}\ln\lvert x\rvert + 2}$ 4. $y' = \frac{7}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = 7\ln\lvert x\rvert + 2}$ 5. $y' = \frac{3}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = 3\ln\lvert x\rvert + 2}$ 6. $y' = \frac{9}{x}$ **Ответ:** $\boldsymbol{y = 9\ln\lvert x\rvert + 2}$	УК-2.З.1 УК-2.У.1 УК-2.У.3

	7. $y' = \frac{12}{x}$ **Ответ: $y = 12\ln\|x\| + 2$** 8. $y' = \frac{31}{x}$ **Ответ: $y = 31\ln\|x\| + 2$** 9. $y' = \frac{17}{x}$ **Ответ: $y = 17\ln\|x\| + 2$** 10. $y' = \frac{27}{x}$ **Ответ: $y = 27\ln\|x\| + 2$**	
38.	Выпишите номер под которым расположен ряд, для которого не выполняется необходимый признак сходимости? 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3+4}$ **3)** $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$ **Ответ: 3)**	УК-1.З.1
39.	Какие признаки исследования на сходимость применяют для числовых рядов с положительными членами? a) **признак Даламбера** b) правило Лопиталя c) метод Крамера d) **признак Коши.** **Ответ: a), d)**	УК-2.З.1
40.	Если ряд сходится, то что можно сказать об общем члене этого ряда? **Ответ: Если ряд сходится, то его общий член u_n стремится к нулю, т.е. $\lim_{n\to\infty} u_n = 0$. Это утверждение называется необходимым признаком сходимости ряда. В частности, если общий член u_n не стремится к нулю, то ряд расходится.**	УК-2.З.1
41.	Если общий член ряда u_n не стремится к нулю, что можно утверждать о сходимости ряда? **Ответ: Если ряд сходится, то его общий член u_n стремится к нулю, т.е. $\lim_{n\to\infty} u_n = 0$. Это утверждение называется необходимым признаком сходимости ряда. В частности, если общий член u_n не стремится к нулю, то ряд расходится.**	УК-2.У.1
42.	Общий член ряда u_n стремится к нулю. Достаточно ли этого для того, чтобы утверждать, что данный ряд сходится? **Ответ: Если ряд сходится, то его общий член u_n стремится к**	УК-1.В.2

	нулю, т.е. $\lim_{n\to\infty} u_n = 0$**. Это утверждение называется необходимым признаком сходимости ряда, но оно не является достаточным для того, чтобы утверждать, что ряд сходится. Т.е. ряд может быть как сходящимся, так и расходящимся.**	
43.	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$ Исследовать данный ряд на сходимость. Выберите метод исследования из списка: a) Интегральный признак сходимости **b) Необходимый признак сходимости** c) Признак Коши d) Признак Даламбера **Ответ: Ряд расходится, не выполняется необходимый признак – b)**	УК-1.В.2
44.	1. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}$ **Ответ: сходится** 2. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-3)^{3n}}{(5n-2)^{4n}}$ **Ответ: сходится** 3. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-3)2^n}{(5n-4)6^n}$ **Ответ: сходится** 4. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}$ **Ответ: расходится** 5. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}$ **Ответ: сходится**	УК-1.У.2 УК-2.У.1
45.	1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}$ **Ответ: сходится** 2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор. **Ответ: применим признак Даламбера.** $l = \lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{an} = \frac{2}{3}$ **, т.к. 2\3<1, то ряд сходится. Признак сравнения и признак Коши не позволят ответить на вопрос задания.**	УК-2.В.2 ОПК-1.В.1
46.	1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}$ **Ответ: расходится** 2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор.	ОПК-1.В.1

	Ответ: применим признак Коши. $l = \sqrt[n]{a_n}$**=4 , т.к. 4>1, то ряд сходится. Необходимый признак, признаки сравнения и Даламбера не позволяют ответить на вопрос задания.**	
47.	1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}$ **Ответ: сходится** 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. **Ответ:** **К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.**	УК-2.У.3 УК-1.У.2 УК-2.У.1
48.	Пусть дан знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$. Если ряд, составленный из абсолютных величин $\|u_n\|$, сходится, то что можно сказать о знакочередующемся ряде? Выберите верный ответ. a) Ряд сходится b) Ряд расходится c) Ряд сходится абсолютно **Ответ: *c)***	ОПК-1.З.1
49.	Если абсолютные величины членов знакочередующегося ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ убывают и общий член ряда стремится к нулю, то что можно сказать о сходимости ряда? Выберите верный ответ. **а) Ряд сходится** b) Ряд расходится c) Ряд сходится абсолютно **Ответ: *а)***	ОПК-1.З.1
50.	Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. 1. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} x^n = 1 + x + x^2 + \cdots + x^n + \cdots$ **Ответ:** $(-1;1)$ 2. Найти радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} (2x)^n = 1 + 2x + 4x^2 + \cdots + 2^n x^n + \cdots$ **Ответ: R=0,5** 3. Найти радиус сходимости ряда	УК-1.У.2 УК-2.З.1

	$\sum_{n=0}^{\infty}(5x)^n = 1 + 5x + 25x^2 + \cdots + 5^n x^n + \cdots$ **Ответ: R=0,2** 4. Найти радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(-1)^n(3x)^n}{n+1} = 1 - \frac{3x}{2} + \frac{(3x)^2}{3} + \cdots + \frac{(-1)^n(3x)^n}{n+1} + \cdots$ **Ответ:** $\boldsymbol{R = \frac{1}{3}}$ 5. Областью сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} C_n(x-a)^n = C_0 + C_1(x-a) + C_2(x-a)^2 + \cdots + C_n(x-a)^n \ldots$ Является интервал (2; 4). Найдите его радиус сходимости. **Ответ: R=1**	
51.	Степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ сходится в точке x_0. Что можно утверждать об абсолютной сходимости этого ряда в каждой из точек x, таких, что $\lvert x\rvert < \lvert x_0\rvert$? **Ответ: Если степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ сходится в точке x_0, то, он <u>абсолютно</u> сходится в каждой точке x, для которой $\lvert x\rvert < \lvert x_0\rvert$. Это утверждение называется теоремой Абеля.**	УК-1.З.2 ОПК-1.З.1
52.	1. Разложить многочлен $f(x) = -x^3 - 10x^2 - 30x - 31$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -2$ **Ответ:** $\boldsymbol{f(x) = -3 - 2(x+2) - 4(x+2)^2 - (x+2)^3}$ 2. Разложить многочлен $f(x) = -x^3 - 2x^2 + 5x - 1$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$ **Ответ:** $\boldsymbol{f(x) = 1 - 2(x-1) - 5(x-1)^2 - (x-1)^3}$ 3. Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 + 14x^2 - 25x + 12$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 2$ **Ответ:** $\boldsymbol{f(x) = 2 + 7(x-2) + 2(x-2)^2 - 2(x-2)^3}$ 4. Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 - 2x^2 + 7x + 13$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -1$ **Ответ:** $\boldsymbol{f(x) = 6 + 5(x+1) + 4(x+1)^2 - 2(x+1)^3}$ 5. Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 - 7x^2 - x + 9$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -2$	УК-1.У.2

	Ответ: $\boldsymbol{f(x) = -1 + 3(x+2) + 5(x+2)^2 - 2(x+2)^3}$	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов		Код индикатора
Типовой вариант тестов 1 семестр			
1.	Вычислите предел $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{3x^2+2x-7}{2x^2-5x+1}$	1) 1 2) 3 **3) 1,5** 4) -7 **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-1.З.2 УК-2.У.1
2.	Точкой разрыва функции $y = \dfrac{x-3}{(x^2+3)lnx}$ является точка	1) 6 2) 2 3) **1** 4) 4 **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-1.У.2 ОПК-2.З.1
3.	Производная функции $y = x^2 \cdot 4^x$ равна	1) $2x \cdot 4^x ln4$ 2) $2x \cdot 4^{x-1}$ 3) $x \cdot 4^x(2+x)$ **4)** $\boldsymbol{x \cdot 4^x(2+xln4)}$ **Ответ: 4)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите	УК-2.У.1

		правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	
4.	Абсцисса экстремума функции $y = 8 - x^2 + x$ равна	1) 8 **2) 0,5** 3) 1 4) - 0,5 **Ответ: 2)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-1.У.2
5.	При каких значениях аргумента функция имеет экстремум $y = 2x^3 - 1,5x + 5$	1) 8 **2) 0,5** 3) 1 **4) - 0,5** **Ответ: 2) 4)** (Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов)	УК-1.У.2
6.	Вычислите интеграл $\int \frac{dx}{(1+x^2)arctg^2x}$	**1)** $-\frac{1}{arctgx} + C$ 2) $\ln\lvert arctgx\rvert + C$ 3) $-\frac{1}{arctg^2x} + C$ 4) $\frac{1}{arctgx} + C$ **Ответ: 1)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-1.У.2
7.	Вычислите производную функции $y=(3-8x)^{0,5}$	**1) 0,5 (3-8x)$^{-0,5}$ (-8)** 2) 0,5 (3-8x)$^{-0,5}$ (8) 3) 0,8 (3-8x)$^{-0,5}$ (-8) **4) -4 (3-8x)$^{-0,5}$** **Ответ: 1) 4)** Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов	УК-2.У.1 УК-1.У.2
8.	Вычислите производную второго порядка функции $y = e^{5x-1}$	1) $y = 25e^{5x-1}$ 2) $y = e^{5x}$ 3) $y = 5e^{5x-1}$ 4) 25 **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-2.У.1

9.	Обратной функцией по отношению к функции $y = e^x$ является функция	1) $y = x^e$ 2) $y = \frac{1}{e^x}$ **3) $y = \ln x$** 4) $y = e^x$ **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.У.1
10.	Первая производная функции показывает:	**1) скорость изменения функции** 2) направление функции 3) приращение функции 4) приращение аргумента функции **Ответ: 1)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.З.1 ОПК-1.У.1
11.	Дифференциал функции равен	1) отношению приращения функции к приращению аргумента 2) произведению приращения функции на приращение аргумента **3) произведению производной на приращение аргумента** 4) приращению аргумента **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.З.1
12.	Вычислите число точек разрыва функции $y = \frac{x+2}{(x+3)^4(x^4-4)^2}$	1) 1 2) 2 **3) 3** 4) 0 **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-1.У.2 УК-2.У.1
13.	Вычислите предел $\lim\limits_{x\to 0} \frac{sin^2 3x}{x^2}$	1) 0 **2) 9** 3) 3 4) 1 **Ответ: 2)**	УК-1.З.1 ОПК-1.У.1
14.	Уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой x_0= 1 имеет вид	1) $y = 2x + 4$ 2) $y = 4x + 3$ 3) $y = 2x - 5$ **4) $y = 3x - 4$** **Ответ: 4)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.У.1
15.	Вычислите значение производной второго порядка функции	1) 0 2) -1 3) 3	УК-1.У.2

	$y = sin2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$	**4) -4** **Ответ: 4)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	
16.	Множество первообразных функции $f(x) = -xcos(3x)$ имеет вид	**1)** $-\frac{1}{3}xsin3x - \frac{1}{9}cos3x + C$ 2) $3xsin3x + \frac{1}{3}cos3x + C$ 3) $3xsin3x - \frac{1}{3}cos3x + C$ 4) $3xsin3x + 9cos3x + C$ **Ответ: 1) -** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.У.1
17.	Если к определенному интегралу $\int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$ применить подстановку $x = t^6$, то он примет вид	1) $\int_1^{64} \frac{dt}{t^3+t^2}$ 2) $6\int_1^{64} \frac{tdt}{t+1}$ 3) $\int_1^{2} \frac{dt}{t^3+t^2}$ 4) $6\int_1^{2} \frac{t^5dt}{t^3+t^2}$ e **Ответ: 4)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-2.У.1
18.	Тело движется по закону $S(t)=5t^3+1$, тогда скорость в момент времени $t=1$ равна	1) 6 2) 4 3) 10 **4) 15** **Ответ: 4)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.З.1 ОПК-1.У.1
19.	Запишите последовательность действий при решении задачи: Тело движется по закону $S(t)=5t^3+1(м/с)$, чтобы вычислить скорость в момент времени $t=5$ *час* нужно	А) подставить значение времени $t=5час$ в уравнение перемещения Б) выразить время в секундах В) разделить перемещение на время Г) взять производную от перемещения Д) подставить в уравнение производной значение времени Ответ: БВД или ГБД (инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо)	ОПК-1.З.1 ОПК-1.У.1

20.	Укажите функции, которые являются эквивалентными при $x \to 0$	**1) *x и sinx*** 2) *x и tg2x* 3) *x* и *cos2x* 4) *x* и *sin2x* **Ответ: 1)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-2.З.1 ОПК-2.З.1
21.	Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?	1) отношение приращения функции к приращению аргумента 2) отношения функции к приращению аргумента 3) отношение предела функции к аргументу 4) **предел отношения приращения функции к приращению аргумента** **Ответ: 4)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-2.З.1
	2 семестр		
1.	Полный дифференциал функции $z = x^3y^2$ равен	1) $2x^2ydx + 3x^2y^2dy$ 2) $\mathbf{3x^2y^2dx + 2x^3ydy}$ 3) $3x^2ydx + 2x^3ydy$ 4) $2x^2y^2dx + 3x^2ydy$ **Ответ: 2)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-1.У.2
2.	Укажите сходящийся числовой ряд	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{-2}}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}}$ **Ответ: 2)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-2.У.1
3.	Укажите степенной ряд, для которого интервал (0;2) является интервалом сходимости.	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}(x-2)^n$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x-2)^n$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}(x-1)^n$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$ **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.У.1

<table>
<tr><td>4.</td><td>Укажите частную производную по y функции двух переменных $z = 3x^2y$</td><td>1) 6
2) $6xy$
3) $6x$
4) $\mathbf{3x^2}$
Ответ: 4)</td><td>УК-1.У.2</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда</td><td>1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{n^3+7}$
2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{n^3+4}$
3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5n^2}{3n^2-2}$
4) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{n^5+1}$
Ответ: 3)
(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</td><td>УК-1.З.1</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>К какому виду относится каждый из рядов</td><td><table><tr><td>1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+3}{n^3+7}$</td><td>4) Функциональный ряд</td></tr><tr><td>2) $\sum_{n=1}^{\infty}n(x+2)^n$</td><td>5)Знакопеременный ряд</td></tr><tr><td>3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-5)^{n-1}\cdot n^2}{n^3+7}$</td><td>6)Положительный числовой ряд</td></tr></table>Ответ:1)6); 2)4); 3)5)
(инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце)</td><td>ОПК-2.З.1</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Рассчитайте частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \cos(5x + 2y)$</td><td>1) $2\cos(5x + 2y)$
2) $\mathbf{-2\sin(5x + 2y)}$
3) $\cos(5x + 2y)$
4) $(5x + 2)\cos(5x + 2y)$
Ответ: 2)
(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</td><td>ОПК-1.З.1
ОПК-1.У.1</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+2)^n}{n2^{n-1}}$</td><td>1) [-4, 0)
2) (-3, 0)
3) (-2, 0)
4) [-1 ,0)
Ответ: 1)
(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</td><td>УК-2.У.1</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Найдите значение функции двух переменных z=2x-y+15 в точке A(-</td><td>1) 5
2) 2
3) 10
4) 19</td><td>УК-2.У.1</td></tr>
</table>

	2,1)	**Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	
10.	Найдите частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = sin(5x + 2y)$	**1)** $\mathbf{2cos(5x + 2y)}$ 2) $-2cos(5x + 2y)$ 3) $cos(5x + 2y)$ 4) $(5x + 2)cos(5x + 2y)$ **Ответ: 1)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.З.1 ОПК-1.У.1
11.	Дана функция $f(x) = e^{3x}$, тогда первые три (отличные от нуля) члена разложения этой функции в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$ имеют вид	1) $1 + 3x - \frac{9}{2}x^2$ 2) $1 + 3x + 9x^2$ 3) $1 - 3x + 9x^2$ 4) $1 + 3x + \frac{9}{2}x^2$ **Ответ: 4)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-1.У.2
12.	Для функции $f(x) = e^{3x}$ первые три, отличные от нуля, члена разложения в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$ имеют вид	**Ответ:** $1 + 3x + \frac{9}{2}x^2$ (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ).	УК-1.У.2
13.	Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда	**1)** $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3+4}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{3n^2-2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$ **Ответ: 1)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.З.1 ОПК-1.У.1
14.	Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n2^{n-1}}$	**1) [0, 4)** 2) (0, 3) 3) (0, 2) 4) (0, 1) **Ответ: 1)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-2.У.1
15.	Частная производная по x функции двух	1) 6 2) $\mathbf{6xy}$	ОПК-1.З.1 ОПК-1.У.1

	переменных $z = 3x^2y$	3) $6x$ 4) $6x + 3x^2$ **Ответ: 2)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	
16.	Значение функции двух переменных z=3x-2y+16 в точке A(1,2) равно	**1) 15** 2) 20 3) -15 4) -20 **Ответ: 1)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-2.У.1
17.	Укажите тип дифференциального уравнения $(2x + 1)y' + y = x$:	Ответы: 1) Уравнение с разделяющимися переменными **2) Линейное уравнение** 3) Уравнение Бернулли 4) Уравнение в полных дифференциалах **Ответ: 2)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	УК-2.З.1
18.	Укажите общее решение дифференциального уравнения $(2x + 1)dy + y^2dx = 0$:	1) $y = 2\ln\|2x + 1\| + C$ 2) $y = \ln\|2x + C\|$ **3)** $\boldsymbol{y = \frac{2}{\ln\|2x+1\|+C}}$ 4) $y = 3\ln\|x\|$ **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.У.1
19.		Укажите частное решение дифференциального уравнения $y' + 2y = 4$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 5$: 1) $y = 4e^{-2x} + 5$ 2) $y = 4 - x$ **3)** $\boldsymbol{y = 3e^{-2x} + 2}$ 4) $y = 2e^{C-2x} + 2$ **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	ОПК-1.З.1 ОПК-1.У.1
20.	Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите	1) $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$ 2) $(x^2 + y^2)dx + 2xydy = 0$ **3)** $\boldsymbol{(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0}$	ОПК-1.З.1 УК-2.З.1

	уравнение с разделяющимися переменными:	4) $(x^2+y)dx - xdy = 0$ **Ответ: 3)** (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)	

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Интегрирование и дифференцирование функций
2	ДУ и ряды

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую,

организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Определения математических терминов.
- Формулировка теоремы.
- Доказательство теоремы.
- Иллюстрирующие примеры.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

– ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;

– аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;

– творческие, подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, групповые дискуссии);

- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия начинаются с записи в журнал преподавателя присутствующих студентов. Затем объявляется тема практических занятий.

Преподаватель читает условие задачи и предлагает студентам самостоятельно решить задачу, используя знания, полученные студентом на лекции. Студент, который первым решил задачу, вызывается к доске. В случае если студент правильно решил задачу, он получает 5 баллов. Если студент решает задачу с помощью преподавателя, то получает 4 балла. Затем, в конце семестра, оценки студентов (включая оценку посещаемости) переводятся в бонусы (качество) от 0 до 5 баллов. Эти бонусы добавляются к общей сумме баллов в рамках модульно-рейтинговой системы.

Студентам выдается домашнее задание в виде задач, которые они сдают в установленные сроки.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра в системе дистанционного обучения ГУАП в форме тестирования проводятся две проверочные работы по решению задач и один теоретический опрос (перечень вопросов для тестов размещен в «Банке вопросов» в системе дистанционного обучения ГУАП), на практических занятиях проводятся проверочные работы по разделам курса в письменной форме, рассчитанные как на целое занятие, так и на его часть.

Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации (при использовании бально-рейтинговой системы оценивания, каждый вид контроля оценивается в баллах, из которых формируется итоговый результат).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой