

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)

А.В. Шагомиров

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ»  
(Наименование дисциплины)

|   |  |
|---|--|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.05.01   |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Применение и эксплуатация автоматизированных систем<br>специального назначения |
| Наименование<br>направленности                        | Автоматизированные системы обработки информации и<br>управления                |
| Форма обучения  | очная  |
| Год приема  | 2024   |

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.п.н., доц

(должность, уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

И.Ю. Пироженко

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«24» июня 2024 г, протокол №06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

(уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



24.06.24

(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

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 7 зачетных единиц, 252 часа.

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода<br>УК-1.3.2 знать методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций<br>УК-1.У.3 уметь вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации<br>УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения |

## 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      |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 7/ 252 | 4/ 144                    | 3/ 108 |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>     |        |                           |        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>           | 136    | 68                        | 68     |
| в том числе:                                    |        |                           |        |
| лекции (Л), (час)                               | 68     | 34                        | 34     |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)    | 68     | 34                        | 34     |

|   |               |      |      |
|---|---------------|------|------|
| лабораторные работы (ЛР), (час)   |               |      |      |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |               |      |      |
| экзамен, (час)  | 90            | 54   | 36   |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)   | 26            | 22   | 4    |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз.,<br>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) |
|---|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| <b>Семестр 1</b>                        |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Теория пределов               | 6            | 8             |          |          | 8         |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление   | 12           | 12            |          |          | 7         |
| Раздел 3. Интегральное исчисление       | 16           | 12            |          |          | 7         |
| Итого в семестре                        | 34           | 34            |          |          | 22        |
| <b>Семестр 2</b>                        |              |               |          |          |           |
| Раздел 4. Функции нескольких переменных | 10           | 8             |          |          | 8         |
| Раздел 5. Дифференциальные уравнения    | 8            | 12            |          |          | 7         |
| Раздел 6. Ряды                          | 16           | 14            |          |          | 7         |
| Итого в семестре:                       | 34           | 34            |          |          | 22        |
| Итого                                   | 68           | 68            | 0        | 0        | 44        |

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. (2час)  |
|               | Тема 1.2. Предел функции при неограниченном росте аргумента. Теоремы о пределах. (2 часа)                            |
|               | Тема 1.3. Предел функции в точке. Непрерывность. Замечательные пределы (2 часа)                                      |
| 2             | Тема 2.1. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Таблица производных, часть 1. (2 часа)    |
|               | Тема 2.2. Правила дифференцирования. Производная сложной функции, производная обратной функции. Таблица производных, |

|   |  |
|---|--|
|   | часть 2 (2 часа).  |
|   | Тема 2.3. Производные высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях. (2 часа)   |
|   | Тема 2.4. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. (2 часа)   |
|   | Тема 2.5. Дифференциал функции первого порядка. Дифференциалы высших порядков. (2 часа)  |
|   | Тема 2.6. Исследование функций с помощью производных (2 часа)  |
| 3 | Тема 3.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла (2 часа)  |
|   | Тема 3.2. Таблица интегралов. Метод занесения под знак дифференциала. Метод замены переменной интегрирования (2 часа)  |
|   | Тема 3.3. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. (2 часа)  |
|   | Тема 3.4. Интегрирование тригонометрических выражений (2 часа)   |
|   | Тема 3.5. Определенный интеграл. Определение и свойства. (2 часа)  |
|   | Тема 3.6. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона- Лейбница (2 часа)   |
|   | Тема 3.7. Несобственные интегралы (2 часа)   |
|   | Тема 3.8. Приложения определенного интеграла (2 часа)  |
| 4 | Тема 4.1 Функция нескольких переменных. Основные понятия. Непрерывность. (2 часа)  |
|   | Тема 4.2. Дифференцирование функции нескольких переменных. (Частные производные. Дифференциал. Производная сложной функции. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора) (4 часа)       |
|   | Тема 4.3. Исследование функции нескольких переменных. (4 часа)   |
| 5 | Тема 5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. (4 часа) |
|   | Тема 5.2. . Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. (2 часа)                         |
|   | Тема 5.3. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. (2 часа)                                |
| 6 | Тема 6.1. Числовые ряды. Основные определения. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши (2 часа)   |
|   | Тема 6.2. Необходимый признак. Признаки сравнения. Интегральный признак Коши. (2 часа)   |
|   | Тема 6.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница (2 часа).   |
|   | Тема 6.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости (2 часа)  |
|   | Тема 6.5. Свойства сходящихся степенных рядов (2 часа)   |
|   | Тема 6.6. Ряды Тейлора и Маклорена (2 часа)  |

|  |  |
|--|--|
|  | Тема 6.7. Ряд Фурье периодической функции (2 часа)     |
|  | Тема 6.8. Ряд Фурье четной и нечетной функции (2 часа) |

#### 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-<br>-кость,<br>(час) | Из них<br>практиче<br>ской<br>подготов<br>ки, (час) | №<br>раздела<br>дисципли<br>ны |
|-----------|--|----------------------------|------------------------------|---|--------------------------------|
| Семестр 1 |  |                            |                              |   |                                |
| 1         | Пределы рациональных выражений на бесконечности и в точке.                                       | Решение задач              | 4                            |   | 1                              |
| 2         | Эквивалентные бесконечно малые. Число $e$ .  | Решение задач              | 4                            |   | 1                              |
| 3         | Производные. Правила дифференцирования   | Решение задач              | 4                            |   | 2                              |
| 4         | Производная сложной функции  | Решение задач              | 8                            |   | 2                              |
| 5         | Табличное интегрирование   | Решение задач              | 2                            |   | 3                              |
| 6         | Внесение под знак дифференциала  | Решение задач              | 2                            |   | 3                              |
| 7         | Замена переменной. Интегрирование по частям  | Решение задач              | 4                            |   | 3                              |
| 8         | Интегрирование рациональных функций  | Решение задач              | 4                            |   | 3                              |
| 2 семестр |  |                            |                              |   |                                |
| 9         | Частные производные  | Решение задач              | 2                            |   | 4                              |
| 10        | Частные производные высших порядков  | Решение задач              | 2                            |   | 4                              |
| 11        | Экстремум функции нескольких переменных  | Решение задач              | 4                            |   | 4                              |
| 12        | Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Общие и частные решения. Автономные ДУ, ДУ с | Решение задач              | 2                            |   | 5                              |

|        |   |               |    |  |   |
|--------|---|---------------|----|--|---|
|        | разделенными и с разделяющимися переменными   |               |    |  |   |
| 13     | Решение однородных ДУ первого порядка и ДУ которые можно привести к однородным                  | Решение задач | 2  |  | 5 |
| 14     | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли                         | Решение задач | 2  |  | 5 |
| 15     | Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.                    | Решение задач | 2  |  | 5 |
| 16     | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка                       | Решение задач | 2  |  | 5 |
| 17     | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами                   | Решение задач | 2  |  | 5 |
| 18     | Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши  | Решение задач | 4  |  | 6 |
| 19     | Ряды с положительными членами и знакопеременные ряды. Необходимый признак и признаки сравнения. | Решение задач | 4  |  | 6 |
| 20     | Степенные ряды  | Решение задач | 4  |  | 6 |
| 21     | Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.   | Решение задач | 2  |  | 6 |
| Всего: |   |               | 68 |  |   |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, | Из них | № |
|---|---------------------------------|---------------|--------|---|
|---|---------------------------------|---------------|--------|---|



|                                 |  |       |                                      |                       |
|---------------------------------|--|-------|--------------------------------------|-----------------------|
| п/п                             |  | (час) | практической<br>подготовки,<br>(час) | раздела<br>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,<br>час | Семестр 1, час | Семестр 2, час |
|---|---------------|----------------|----------------|
| 1   | 2             | 3              | 4              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 16            | 8              | 1              |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |               |                |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |               |                |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |               |                |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 12            | 6              | 1              |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |               |                |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |               |                |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 16            | 8              | 2              |
| Всего:  | 26            | 22             | 4              |

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/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка  | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|--------------------|---|---|
| 517<br>П34         | Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник: В 2 т. , Т. 1. / Н. С. Пискунов. - СПб.: Мифрил, - 1996. - 416 с. | 159   |

|   |   |          |
|---|---|----------|
| 517<br>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<br>П34  | Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: В 2 т.: учебное пособие для студентов вузов М.: Интеграл-Пресс, 2004 - - 2004. - 415 с.                            | 237      |
| 517<br>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<br>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      |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/65055">https://e.lanbook.com/book/65055</a>   | Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1-ый - Санкт-Петербург: Лань, 2015.- 448с.   | ЭБС Лань |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/411">https://e.lanbook.com/book/411</a>       | Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 464с.   | ЭБС Лань |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/2226">https://e.lanbook.com/book/2226</a>     | Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2010. — 496 с.                     | ЭБС Лань |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/2227">https://e.lanbook.com/book/2227</a>     | Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: учеб. пособие / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2009. - 504 с.                                | ЭБС Лань |
| <a href="http://e.lanbook.com/book/74580">http://e.lanbook.com/book/74580</a>     | Балдин К.В. Математический анализ. / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: ФЛИНТА, 2015. — 361 с.  | ЭБС Лань |
| <a href="http://e.lanbook.com/book/2660">http://e.lanbook.com/book/2660</a>       | Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа. / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - СПб.: Лань, 2010. - 736 с.  | ЭБС Лань |
| <a href="http://e.lanbook.com/book/72002">http://e.lanbook.com/book/72002</a>     | Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. - М.: Физматлит, 2015. - 480 с.   | ЭБС Лань |
| <a href="http://e.lanbook.com/book/2377">http://e.lanbook.com/book/2377</a>       | Злобина С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях. / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. - М. : Физматлит, 2009. - 360 с.   | ЭБС Лань |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/147557">https://e.lanbook.com/book/147557</a> | 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       |

|   |   |          |
|---|---|----------|
| <a href="https://e.lanbook.com/book/106546">https://e.lanbook.com/book/106546</a> | 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 |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/211928">https://e.lanbook.com/book/211928</a> | 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                          |
|---|---------------------------------------|
| <a href="http://www.math-net.ru">http://www.math-net.ru</a>         | Общероссийский математический портал  |
| <a href="http://mathhelpplanet.com/">http://mathhelpplanet.com/</a> | Математический форум Math Help Planet |
| <a href="http://e.lanbook.com/view">http://e.lanbook.com/view</a>   | 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 таблице 12.

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 средств для 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;<br>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<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> </ul>  |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
| 5-балльная шкала   |   |
|                    | – 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.    | <p>Предел функции. Вычисление пределов.</p> <p>1. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 + 2x - 8}</math></p> <p><b>Ответ: 3</b></p> <p>2. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 4x - 6}{2x^2 - 7x + 3}</math></p> <p><b>Ответ: 8/5</b></p> <p>3. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - 3x - 2}</math></p> <p><b>Ответ: 3/2</b></p> <p>4. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{-x^2 + x + 6}{2x^2 - 5x - 3}</math></p> <p><b>Ответ: - 5/7</b></p> <p>5. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{3x^2 - 7x + 2}</math></p> <p><b>Ответ: бесконечность</b></p> <p>6. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 5x + 2}{-x^2 + 2x + 8}</math></p> <p><b>Ответ: -3/6 = -1/2</b></p> <p>7. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 7x + 4}{2x^2 + 5x - 12}</math></p> <p><b>Ответ: бесконечность</b></p> <p>8. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 + 2x - 8}</math></p> <p><b>Ответ: 7/6</b></p> <p>9. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 6x^2 + 9x - 4}{x^2 - 7x + 12}</math></p> <p><b>Ответ: бесконечность</b></p> <p>10. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - 3x - 2}</math></p> <p><b>Ответ: 8/5</b></p> | УК-1.У.2<br>ОПК-1.3.1 |
| 2.    | Какие из представленных ниже пределов могут быть вычислены методом деления на большую степень переменных?   | УК-1.В.2              |

|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
|    | <p>a) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{x^2 + 2x}</math></p> <p>b) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 4x - 6}{2x^2 - 7x + 3}</math></p> <p>c) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - 3x - 2}</math></p> <p>d) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{-x^2 + x + 6}{2x^2 - 5x - 3}</math></p> <p>e) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{3x^2 - 7x + 2}</math></p> <p>Ответ: a), c), e)</p>  |                       |
| 3. | <p>Какая функция называется непрерывной в точке <math>x_0</math>?</p> <p><b>Ответ: Функция <math>f(x)</math> называется непрерывной в точке <math>x_0</math>, если она определена в некоторой окрестности этой точки <math>x_0</math> и</b><br/> <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)</math></p>   | УК-1.3.1              |
| 4. | <p>Чему равна сумма конечного числа бесконечно малых функций?</p> <p><b>Ответ: Сумма конечного числа бесконечно малых функций – это функция бесконечно малая</b></p>   | УК-1.3.2              |
| 5. | <p>Тело движется по закону <math>s(t) = 5t^3 + 1</math>. Чему равна скорость <math>v(t)</math> в момент времени <math>t = 1</math>? Запишите номер верного ответа.</p> <p>1) 6</p> <p>2) 4</p> <p>3) 10</p> <p>4) 15</p> <p><b>Ответ: 4)</b></p>   | УК-1.3.1              |
| 6. | <p>1) Вычислите производную функции <math>y = x^2 + 4^x</math></p> <p><b>Ответ: <math>2x + 4^x \ln 4</math></b></p> <p>2) Верно ли утверждение: «Производная суммы двух дифференцируемых функций равна сумме производных этих функций». Ответ аргументируйте.</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <b>Правила дифференцирования могут быть записаны:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>(C \cdot u(x))' = C \cdot u'(x)</math></li> <li><math>(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)</math></li> <li><math>(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)</math></li> <li><math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}</math></li> </ol> <p><b>Формула №4 как раз и означает, что «Производная суммы двух дифференцируемых функций равна сумме производных этих функций».</b></p> | УК-1.В.2<br>ОПК-1.3.1 |
| 7. | <p>1) Вычислите производную функции <math>y = x^2 \cdot 4^x</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = x \cdot 4^x (2 + x \ln 4)</math></b></p>   | УК-1.В.2              |

|    |  |                       |
|----|--|-----------------------|
|    | <p>2) Верно ли утверждение: «Производная произведения двух дифференцируемых функций равна произведению производных этих функций». Ответ аргументируйте.</p> <p><b>Ответ: утверждение неверно.</b></p> <p><b>Правила дифференцирования могут быть записаны:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>(C \cdot u(x))' = C \cdot u'(x)</math></li> <li><math>(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)</math></li> <li><math>(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)</math></li> <li><math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}</math></li> </ol> <p><b>Формула №3 – это формула для вычисления производной произведения двух дифференцируемых функций, она не соответствует приведенному в утверждении тексту.</b></p> |                       |
| 8. | <p>Найдите формулу с ошибкой. Аргументируйте свой ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>(C \cdot u(x))' = C \cdot u'(x)</math></li> <li><math>(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)</math></li> <li><math>(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v'(x)</math></li> <li><math>\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}</math></li> </ol> <p><b>Ответ: ошибка в формуле №3. По правилу дифференцирования произведения двух дифференцируемых функций производная произведения вычисляется по формуле:</b></p> $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$   | УК-1.3.1<br>ОПК-1.В.1 |
| 9. | <p>Правила дифференцирования. Производная сложной функции.</p> <p>Задание 1.</p> <p>1) Найдите производную функции</p> $y = 5 \cos(7 + 8x) + \sqrt[4]{7x - 8}$ <p><b>Ответ:</b></p> $-40 \sin(7 + 8x) + \frac{7}{4} (7x - 8)^{-\frac{3}{4}}$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p><b>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.</b></p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Найдите производную функции</p>                     | УК-2.У.1<br>УК-2.У.3  |

$$y = 5 \cos(5 + 2x) * \ln(5x - 2)$$

$$\text{Ответ: } -10 \sin(5 + 2x) * \ln(5x - 2) + 5 \cos(5 + 2x) * \frac{5}{5x-2}$$

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.

**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:**



|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | $-20\sin(3 + 4x) + \frac{3}{(3x - 4)\ln 4}$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p><b>Ответ:</b> 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.</p>   |                       |
| 10. | <p>Проверьте является ли выражение <math>\frac{1}{2\sqrt{2-6\sin(7+4x)}} * (-24)\cos(7+4x)</math> производной функции <math>y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}</math>? Ответ обоснуйте.</p> <p><b>Ответ:</b> выражение является производной для функции, чтобы это обосновать можно взять производную от <math>y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}</math> или вычислить неопределенный интеграл</p> $\int \frac{1}{2\sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x) dx$  | УК-1.3.2<br>ОПК-1.3.1 |
| 11. | <p>Запишите уравнение касательной к графику функции <math>y=x^3 - 2</math> в его точке с абсциссой <math>x_0= 1</math></p> <p><b>Ответ:</b> <math>y=3x-4</math></p>   | УК-1.3.1              |
| 12. | <p>В какой точке уравнение касательной к графику функции <math>y=x^3 - 2</math> имеет вид <math>y=3x-4</math></p> <p><b>Ответ:</b> <math>x_0= 1</math></p> <p>Задача может быть решена двумя способами. Обоснуйте оба способа решения.</p> <p><b>Ответ:</b> Первый способ основан на определении касательной к графику функции – это общая точка графика функции и прямой, являющейся касательной, т.е. нужно решить систему уравнений <math>\begin{cases} y = x^3 - 2 \\ y = 3x - 4 \end{cases}</math></p> <p>При втором способе решения, необходимо сравнить общее уравнение касательной <math>y = y(x_0) + y'(x_0)(x - x_0)</math> и <math>y=3x-4</math></p> | УК-13.2               |
| 13. | <p>Пусть в точке <math>(x_0, y_0)</math> пересекаются две кривые <math>y=f(x)</math> и <math>y=g(x)</math>. Обе функции <math>y=f(x)</math> и <math>y=g(x)</math> имеют производные в точке <math>(x_0, y_0)</math>. Чему равен угол между кривыми?</p> <p><b>Ответ:</b> Углом <math>\varphi</math> между кривыми <math>y=f(x)</math> и <math>y=g(x)</math> в точке <math>(x_0, y_0)</math> называется угол между касательными к прямым, проведенными в точке <math>(x_0, y_0)</math> и <math>tg(\varphi) = \frac{g'(x_0)-f'(x_0)}{1+f'(x_0) \cdot g'(x_0)}</math></p>  | УК-1.3.2              |
| 14. | <p>Пусть положение точки при её движении задаётся функцией <math>S=S(t)</math>, где <math>t</math> – время. Чему равна скорость точки? Выпишите номер верного</p>   | УК-1.3.1              |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
|     | <p>утверждения.</p> <p><b>а) Скорость точки равна производной функции <math>S(t)</math></b></p> <p>а) Скорость точки равна второй производной функции <math>S(t)</math></p> <p>б) Скорость точки равна дифференциалу функции <math>S(t)</math></p> <p><b>Ответ: а)</b></p>   |          |
| 15. | <p>Пусть функция <math>y = f(x)</math> задана на интервале <math>(a, b)</math>. Назовите условие убывания функции <math>y = f(x)</math> на интервале <math>(a, b)</math>.</p> <p><b>Ответ: Если производная функции <math>y = f(x)</math> отрицательна для всех <math>x</math> из интервала <math>(a, b)</math>, то функция убывает на этом интервале.</b></p>   | УК-1.3.2 |
| 16. | <p>Пусть функция <math>y = f(x)</math> задана на интервале <math>(a, b)</math>. Назовите условие выпуклости вверх функции <math>y = f(x)</math> на интервале <math>(a, b)</math>.</p> <p><b>Ответ: Если вторая производная функции <math>y = f(x)</math> отрицательна для всех <math>x</math> из интервала <math>(a, b)</math>, то функция выпукла вверх на этом интервале.</b></p>  | УК-1.3.2 |
| 17. | <p>Пусть функция <math>y = f(x)</math> задана на интервале <math>(a, b)</math>. Назовите условие вогнутости (выпуклости вниз) функции <math>y = f(x)</math> на интервале <math>(a, b)</math>.</p> <p><b>Ответ: Если вторая производная функции <math>y = f(x)</math> положительна для всех <math>x</math> из интервала <math>(a, b)</math>, то функция вогнута (выпукла вниз) на этом интервале.</b></p>   | УК-1.3.2 |
| 18. | <p>Пусть дифференцируемая функция <math>y = f(x)</math> задана на интервале <math>(a, b)</math>.</p> <p>Известно, что в точке <math>x_0</math> на интервале <math>(a, b)</math> производная функции <math>y = f(x)</math> равна нулю. Каких данных не хватает, чтобы утверждать, что в этой точке функция имеет максимум?</p> <p><b>Ответ: В точках экстремума на интервале <math>(a, b)</math> производная функции <math>y = f(x)</math> 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.</b></p> | УК-2.В.2 |
| 19. | <p>Какая прямая линия называется асимптотой графика функции <math>y=f(x)</math>?</p> <p><b>Ответ: Прямая линия <math>m</math> называется асимптотой графика функции <math>y=f(x)</math>, если расстояние <math>d</math> от точки <math>M</math>, лежащей на этом графике, до прямой <math>m</math> стремится к нулю при неограниченном удалении этой точки по графику от начала координат в бесконечность.</b></p>   | УК-1.3.2 |
| 20. | <p>Верно ли, что выражение</p> $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5$ <p>является решением <math>\int(5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3})dx</math> ? Ответ обоснуйте. Приведите два способа решения.</p> <p><b>Ответ: выражение</b></p>  | УК-1.3.1 |

|     |   |                      |
|-----|---|----------------------|
|     | <p><math>\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5</math> является решением</p> $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}) dx$ <p>Для ответа на этот вопрос можно взять интеграл</p> $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}) dx = \frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + C$ <p>т.е. <math>\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5</math> -это одно из решений при <math>C=5</math>.</p> <p>Второй вариант решения: взять производную от <math>\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5</math>, производная равна подинтегральной функции <math>5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}</math>, значит выражение <math>\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5</math> является решением интеграла.</p>    |                      |
| 21. | <p>1. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}) dx$ <p>Ответ:</p> $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + C$ <p>2. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int (\sqrt[3]{x^2} + 3x^3 - 5\frac{1}{\sqrt[4]{x^3}}) dx$ <p>Ответ:</p> $\frac{3}{5}x^{\frac{5}{3}} + \frac{3}{4}x^4 - 20x^{\frac{1}{4}} + C$ <p>3. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int (\frac{x^2 + \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}}) dx$ <p>Ответ:</p> $\frac{3}{8}x^{\frac{8}{3}} + \frac{6}{7}x^{\frac{7}{3}} + C$ <p>4. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int (\frac{x^4 - \sqrt[4]{x^3}}{x^3}) dx$ <p>Ответ:</p> $0,5x^2 + 0,8x^{-\frac{5}{4}} + C$ <p>5. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int \cos(4x - 7) dx$ <p>Ответ:</p> $\frac{1}{4}\sin(4x - 7) + C$ | УК-1.У.2<br>УК-2.У.1 |

|     |  |                      |
|-----|--|----------------------|
| 22. | <p>Методы интегрирования: метод внесения под знак дифференциала и метод замены переменной интегрирования.</p> <p>1. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл.<br/>Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{2x dx}{\sqrt{x^2 + 3}}$ <p><b>Ответ:</b><br/><math>2\sqrt{x^2 + 3} + C</math></p> <p><b>Может быть применен как метод внесения под знак дифференциала так и метод замены переменной интегрирования.</b></p> <p>2. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл.<br/>Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{4x dx}{x^4 + 1}$ <p><b>Ответ:</b><br/><math>2 \arctg(x^2) + C</math></p> <p><b>Может быть применен как метод внесения под знак дифференциала так и метод замены переменной интегрирования.</b></p> <p>3. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл.<br/>Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int x \sin(x^2 + 3) dx$ <p><b>Ответ:</b><br/><math>-\frac{1}{2} \cos(x^2 + 3) + C</math></p> <p><b>Может быть применен метод замены переменной интегрирования.</b></p> <p>4. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл.<br/>Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{dx}{\sqrt{x} \cos^2(\sqrt{x})}$ <p><b>Ответ:</b><br/><math>2 \operatorname{tg}(\sqrt{x}) + C</math></p> <p><b>Может быть применен метод замены переменной интегрирования.</b></p> <p>5. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл.<br/>Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{dx}{4\sqrt{x} - x}$ <p><b>Ответ:</b></p> | УК-2.В.2<br>УК-1.У.2 |
|-----|--|----------------------|

|     |  |                      |
|-----|--|----------------------|
|     | $-2\ln 4 - \sqrt{x}  + C$ <p>Может быть применен метод замены переменной интегрирования.</p>   |                      |
| 23. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> $\int x * \cos x dx$ <p>Ответ: <math>x \sin x + \cos x + C</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ:</p> <p><b>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.</b></p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> $\int (x + 1)e^x dx$ <p>Ответ: <math>(x + 1)e^x - e^x + C</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ:</p> <p><b>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.</b></p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> $\int x \ln x dx$ <p>Ответ: <math>0,5x^2(\ln x - 0,5) + C</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ:</p> <p><b>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.</b></p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> | УК-2.У.1<br>УК-2.У.3 |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | $\int x^2 \cdot \sin x dx$ <p><b>Ответ:</b> <math>-x^2 \cos x + 2x \sin x + 2 \cos x + C</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <b>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.</b></p>   |                       |
| 24. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:</p> $\int_0^2 dx$ <p><b>Ответ: 2</b></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <b>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.</b></p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:</p> $\int_0^1 2 dx$ <p><b>Ответ: 2</b></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <b>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.</b></p> | УК-2.У.3<br>ОПК-1.В.1 |

Задание 3.

1) Вычислите определенный интеграл:

$$\int_2^3 x dx$$

**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:

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

**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:

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

**Ответ:**  $e - e^{-1}$

|            |   |          |
|------------|---|----------|
|            | <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <b>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.</b></p>   |          |
| 25.        | <p>1. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x \, dx$ <p><b>Ответ: 0,5</b></p> <p>2. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_0^{\pi} \cos x \, dx$ <p><b>Ответ: 0</b></p> <p>3. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/12}^{\pi/4} \cos 2x \, dx$ <p><b>Ответ:0,25</b></p> <p>4. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_0^{\pi} \sin x \, dx$ <p><b>Ответ: 2</b></p> <p>5. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/2}^{\pi} \sin x \, dx$ <p><b>Ответ: 1</b></p> | УК-2.У.3 |
| Семестр №2 |   |          |
| 26.        | <p>Какая функция <math>z = f(x; y)</math> называется непрерывной в точке <math>M_0(x_0; y_0)</math>?</p> <p><b>Ответ: Функция <math>z = f(x; y)</math> называется непрерывной в точке <math>M_0(x_0; y_0)</math>, если она определена в этой точке и некоторой ее</b></p>   | УК-1.3.2 |



|     |  |                       |
|-----|--|-----------------------|
|     | окрестности, имеет предел $\lim_{M \rightarrow M_0} f(M)$ и этот предел равен значению функции $z$ в точке $M_0$   |                       |
| 27. | <p>Какая из формул соответствует дифференциалу функции <math>y=e^{2x}</math>?</p> <p>a) <math>dy=2e^{2x}dx</math></p> <p>b) <math>dy=e^{2x}dx</math></p> <p>c) <math>dy=2e^x dx</math></p> <p><b>Ответ: a)</b></p>   | УК-1.3.1<br>ОПК-1.3.1 |
| 28. | <p>Частные производные</p> <p>1. Найдите частные производные <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> и <math>\frac{\partial z}{\partial y}</math> функции</p> $z = \frac{\sin(3 + 8x - 7y)}{2 - x^3 y^7}$ <p><b>Ответ:</b> <math>\frac{\cos(3+8x-7y)+8(2-x^3 y^7)' + \sin(3+8x-7y)3x^2 y^7}{(2-x^3 y^7)^2}</math></p> $\frac{-\cos(3 + 8x - 7y) * 7(2 - x^3 y^7) + \sin(3 + 8x - 7y)7x^3 y^6}{(2 - x^3 y^7)^2}$ <p>2. Найдите частные производные <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> и <math>\frac{\partial z}{\partial y}</math> функции</p> $z = \frac{\sin(3 + 2x - 5y)}{2 - x^4 y^7}$ <p><b>Ответ:</b> <math>\frac{\cos(3+2x-5y)+2(2-x^4 y^7)' + \sin(3+2x-5y)4x^3 y^7}{(2-x^4 y^7)^2}</math></p> $\frac{-\cos(3 + 2x - 5y) * 5(2 - x^4 y^7) + \sin(3 + 2x - 5y)7x^4 y^6}{(2 - x^4 y^7)^2}$ <p>3. Найдите частные производные <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> и <math>\frac{\partial z}{\partial y}</math> функции</p> $z = \frac{\sin(1 + 4x - 3y)}{3 + x^2 y^7}$ <p><b>Ответ:</b> <math>\frac{\cos(1+4x-3y)+4(3+x^2 y^7)' - \sin(1+4x-3y)2x^1 y^7}{(3+x^2 y^7)^2}</math></p> $\frac{-\cos(1 + 4x - 3y) * 3(3 + x^2 y^7) - \sin(1 + 4x - 3y)7x^2 y^6}{(3 + x^2 y^7)^2}$ <p>4. Найдите частные производные <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> и <math>\frac{\partial z}{\partial y}</math> функции</p> $z = \frac{\sin(7 + 4x - 7y)}{3 - x^3 y^6}$ <p><b>Ответ:</b> <math>\frac{\cos(7+4x-7y)+4(3-x^3 y^6)' + \sin(7+4x-7y)3x^2 y^6}{(3-x^3 y^6)^2}</math></p> | УК-1.У.2<br>ОПК-1.В.1 |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | $\frac{-\cos(7 + 4x - 7y) * 7(3 - x^3 y^6) + \sin(7 + 4x - 7y)6x^3 y^5}{(3 - x^3 y^6)^2}$ <p>5. Найдите частные производные <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> и <math>\frac{\partial z}{\partial y}</math> функции</p> $z = \frac{\sin(5 + 8x - 5y)}{3 - x^4 y^6}$ <p>Ответ: <math>\frac{\cos(5+8x-5y)+8(3-x^4 y^6)+\sin(5+8x-5y)4x^3 y^6}{(3-x^4 y^6)^2}</math></p> $\frac{-\cos(5 + 8x - 5y) * 5(3 - x^4 y^6) + \sin(5 + 8x - 5y)6x^4 y^5}{(3 - x^4 y^6)^2}$   |                       |
| 29. | <p>Выписать условие при котором выражение <math>P(x,y,z)dx + Q(x,y,z)dy + R(x,y,z)dz</math> представляет собой дифференциал некоторой функции <math>u(x,y,z)</math>.</p> <p>Ответ: Данное выражение представляет собой дифференциал функции <math>u(x,y,z)</math>, если: <math>P(x,y,z)</math> – это частная производная функции <math>u(x,y,z)</math> по <math>x</math>;<br/> <math>Q(x,y,z)</math> - это частная производная функции <math>u(x,y,z)</math> по <math>y</math>;<br/> <math>R(x,y,z)</math> это частная производная функции <math>u(x,y,z)</math> по <math>z</math>.</p>   | УК-1.В.2<br>ОПК-2.3.1 |
| 30. | <p>Какая точка называется точкой максимума функции <math>z = f(x; y)</math>?</p> <p>Ответ: Точка <math>(x_0; y_0)</math> называется точкой максимума функции <math>z = f(x; y)</math>, если существует такая <math>\delta</math> - окрестность точки <math>(x_0; y_0)</math> и для всех точек <math>(x; y)</math>, отличных от <math>(x_0; y_0)</math>, из <math>\delta</math>-окрестности точки <math>(x_0; y_0)</math> выполняется неравенство:<br/> <math>f(x; y) &lt; f(x_0; y_0)</math></p>  | УК-1.3.1              |
| 31. | <p>1. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (8 + 5x^3 + 2y^4 - 7x^8 y^4)^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(2,6)$<br><p>Ответ: <math>\frac{-2256}{\sqrt{26}}</math></p> <p>2. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (7 - x^3 + 2y^{-2} - x^{-1}y^3)^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(4,3)$<br><p>Ответ: <math>\frac{-280}{\sqrt{13}}</math></p> <p>3. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (7 - 2x^{-3} + 2y^{-3} - x^3 y^{-1})^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(5,2)$<br><p>Ответ: <math>\frac{272}{\sqrt{17}}</math></p> <p>4. Найти производную функцию</p> $f(x, y) = (11 - 2x^3 + 2y^{-3} - x^8 y^{-2})^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(5,6)$ | УК-2.У.1<br>ОПК-1.В.1 |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | <p><b>Ответ:</b> <math>\frac{-1520}{\sqrt{41}}</math></p> <p>5. Найти производную функции</p> <p><math>f(x, y) = (5 + 4x^{-1} - 2y^3 - 2x^3y^4)^2</math> в точке <math>K(1,1)</math> по направлению к точке <math>M(2,3)</math></p> <p><b>Ответ:</b> <math>\frac{-380}{\sqrt{5}}</math></p>   |                       |
| 32. | <p>Сформулируйте необходимое условие экстремума дифференцируемой функции двух переменных <math>z = f(x; y)</math>.</p> <p><b>Ответ:</b> Если в точке <math>N(x_0; y_0)</math> дифференцируемая функция <math>z = f(x; y)</math> имеет экстремум, то ее частные производные в этой точке равны нулю <math>f'_x(x_0; y_0) = 0, f'_y(x_0; y_0) = 0</math>. Это условие называется необходимым условием экстремума.</p>   | УК-1.3.2              |
| 33. | <p>Какое уравнение называется дифференциальным уравнением первого порядка?</p> <p><b>Ответ:</b> Дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение, связывающее <math>x, y</math> и <math>y'</math>. Оно может быть задано в одной из форм:</p> $F(x, y, y') = 0,$ $y' = f(x, y),$ $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0.$   | УК-2.3.1              |
| 34. | <p>В каком случае функция <math>y = \varphi(x, C)</math> (или <math>\Phi(x, y, C) = 0</math>), является общим решением дифференциального уравнения первого порядка?</p> <p><b>Ответ:</b> Общим решением (общим интегралом) дифференциального уравнения первого порядка называется функция <math>y = \varphi(x, C)</math> (или <math>\Phi(x, y, C) = 0</math>), которая</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>является решением уравнения при любом допустимом <math>C</math>;</li> <li>любое решение может быть получено из неё при некотором значении постоянной <math>C</math>.</li> </ol> | УК-2.3.1              |
| 35. | <p>Является ли функция <math>x^2 + y^2 - 2x = C</math> общим решением дифференциального уравнения <math>x + yy' = 1</math>?</p> <p><b>Ответ:</b> Дифференцируя указанную неявно заданную функцию <math>x^2 + y^2 - 2x = C</math>, получаем равенство: <math>2x + 2yy' - 2 = 0</math>, то есть <math>x + yy' = 1</math>.</p> <p>Да, функция <math>x^2 + y^2 - 2x = C</math> является общим решением дифференциального уравнения.</p>   | УК-2.У.1<br>ОПК-1.В.1 |
| 36. | <p>Найдите общие решения дифференциальных уравнений, представленных ниже. Назовите какое-либо цифровое средство, которое может быть применено для решения данной задачи.</p> <p>1. <math>y' = \frac{1}{x}</math></p> <p><b>Ответ:</b> <math>y = \ln x  + C</math></p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится <b>Wolfram Mathematica</b></p>  | УК-2.У.3<br>ОПК-1.В.1 |

$$2. y' = \frac{5}{x}$$

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:  $y = 9 \ln|x| + C$

Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится

Wolfram Mathematica

$$1. y' = \frac{12}{x}$$

Ответ:  $y = 12 \ln|x| + C$

Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится

Wolfram Mathematica

$$2. y' = \frac{31}{x}$$

Ответ:  $y = 31 \ln|x| + C$

Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится

Wolfram Mathematica

$$3. y' = \frac{17}{x}$$

Ответ:  $y = 17 \ln|x| + C$

Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится

Wolfram Mathematica

|     |   |                                  |
|-----|---|----------------------------------|
|     | <p>4. <math>y' = \frac{27}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 27 \ln x  + C</math></b></p> <p><b>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica.</b></p>  |                                  |
| 37. | <p>Решите задачу Коши при начальных условиях: <math>y(1)=2</math>, т.е. найдите частные решения дифференциальных уравнений, представленных ниже</p> <p>1. <math>y' = \frac{1}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = \ln x  + 2</math></b></p> <p>2. <math>y' = \frac{5}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 5 \ln x  + 2</math></b></p> <p>3. <math>y' = \frac{1}{3x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = \frac{1}{3} \ln x  + 2</math></b></p> <p>4. <math>y' = \frac{7}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 7 \ln x  + 2</math></b></p> <p>5. <math>y' = \frac{3}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 3 \ln x  + 2</math></b></p> <p>6. <math>y' = \frac{9}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 9 \ln x  + 2</math></b></p> <p>7. <math>y' = \frac{12}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 12 \ln x  + 2</math></b></p> <p>8. <math>y' = \frac{31}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 31 \ln x  + 2</math></b></p> <p>9. <math>y' = \frac{17}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 17 \ln x  + 2</math></b></p> <p>10. <math>y' = \frac{27}{x}</math></p> <p><b>Ответ: <math>y = 27 \ln x  + 2</math></b></p> | УК-2.3.1<br>УК-2.У.1<br>УК-2.У.3 |
| 38. | <p>Выпишите номер под которым расположен ряд, для которого не выполняется необходимый признак сходимости?</p> <p>1) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}</math></p> <p>2) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3+4}</math></p> <p>3) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}</math></p>  | УК-1.3.1                         |

|     |   |                                   |
|-----|---|-----------------------------------|
|     | 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$<br><b>Ответ: 3)</b>  |                                   |
| 39. | Какие признаки исследования на сходимость применяют для числовых рядов с положительными членами?<br>а) <b>признак Даламбера</b><br>б) правило Лопиталья<br>в) метод Крамера<br>г) <b>признак Коши.</b><br><b>Ответ: а), г)</b>  | УК-2.3.1                          |
| 40. | Если ряд сходится, то что можно сказать об общем члене этого ряда?<br><b>Ответ: Если ряд сходится, то его общий член <math>u_n</math> стремится к нулю, т.е. <math>\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0</math>. Это утверждение называется необходимым признаком сходимости ряда. В частности, если общий член <math>u_n</math> не стремится к нулю, то ряд расходится.</b>  | УК-2.3.1<br>ОПК-1.У.1             |
| 41. | Если общий член ряда $u_n$ не стремится к нулю, что можно утверждать о сходимости ряда?<br><b>Ответ: Если ряд сходится, то его общий член <math>u_n</math> стремится к нулю, т.е. <math>\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0</math>. Это утверждение называется необходимым признаком сходимости ряда. В частности, если общий член <math>u_n</math> не стремится к нулю, то ряд расходится.</b>   | УК-2.У.1                          |
| 42. | Общий член ряда $u_n$ стремится к нулю. Достаточно ли этого для того, чтобы утверждать, что данный ряд сходится?<br><b>Ответ: Если ряд сходится, то его общий член <math>u_n</math> стремится к нулю, т.е. <math>\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0</math>. 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.</b> | УК-1.В.2                          |
| 43. | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$<br>Исследовать данный ряд на сходимость. Выберите метод исследования из списка:<br>а) Интегральный признак сходимости<br>б) <b>Необходимый признак сходимости</b><br>в) Признак Коши<br>г) Признак Даламбера<br><b>Ответ: Ряд расходится, не выполняется необходимый признак – б)</b>   | УК-1.В.2                          |
| 44. | 1. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}$<br><b>Ответ: сходится</b>  | УК-1.У.2<br>УК-2.У.1<br>ОПК-1.У.1 |

|     |  |                                  |
|-----|--|----------------------------------|
|     | <p>2. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-3)^{3n}}{(5n-2)^{4n}}</math></p> <p><b>Ответ: сходится</b></p> <p>3. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-3)2^n}{(5n-4)6^n}</math></p> <p><b>Ответ: сходится</b></p> <p>4. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}</math></p> <p><b>Ответ: расходится</b></p> <p>5. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}</math></p> <p><b>Ответ: сходится</b></p>   |                                  |
| 45. | <p>1) Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}</math></p> <p><b>Ответ: сходится</b></p> <p>2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор.</p> <p><b>Ответ: применим признак Даламбера. <math>l = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{2}{3}</math>, т.к. <math>2/3 &lt; 1</math>, то ряд сходится. Признак сравнения и признак Коши не позволяют ответить на вопрос задания.</b></p>  | УК-2.В.2                         |
| 46. | <p>1) Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}</math></p> <p><b>Ответ: расходится</b></p> <p>2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор.</p> <p><b>Ответ: применим признак Коши. <math>l = \sqrt[n]{a_n} = 4</math>, т.к. <math>4 &gt; 1</math>, то ряд сходится. Необходимый признак, признаки сравнения и Даламбера не позволяют ответить на вопрос задания.</b></p>   | УК-1.3.1                         |
| 47. | <p>1) Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}</math></p> <p><b>Ответ: сходится</b></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p><b>Ответ:</b><br/> <b>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.</b></p> | УК-2.У.3<br>УК-1.У.2<br>УК-2.У.1 |
| 48. | <p>Пусть дан знакопеременный ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} u_n</math>. Если ряд, составленный из абсолютных величин <math> u_n </math>, сходится, то что можно сказать о знакопеременном ряде? Выберите верный ответ.</p>  | УК-1.3.2                         |

|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | <p>a) Ряд сходится</p> <p>b) Ряд расходится</p> <p>c) Ряд сходится абсолютно</p> <p><b>Ответ: c)</b></p>  |                       |
| 49. | <p>Если абсолютные величины членов знакочередующегося ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} u_n</math> убывают и общий член ряда стремится к нулю, то что можно сказать о сходимости ряда? Выберите верный ответ.</p> <p>a) Ряд сходится</p> <p>b) Ряд расходится</p> <p>c) Ряд сходится абсолютно</p> <p><b>Ответ: a)</b></p>   | УК-1.3.1<br>ОПК-1.У.1 |
| 50. | <p>Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.</p> <p>1. Найти область сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} x^n = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots$ <p><b>Ответ: (-1; 1)</b></p> <p>2. Найти радиус сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} (2x)^n = 1 + 2x + 4x^2 + \dots + 2^n x^n + \dots$ <p><b>Ответ: R=0,5</b></p> <p>3. Найти радиус сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} (5x)^n = 1 + 5x + 25x^2 + \dots + 5^n x^n + \dots$ <p><b>Ответ: R=0,2</b></p> <p>4. Найти радиус сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (3x)^n}{n+1} = 1 - \frac{3x}{2} + \frac{(3x)^2}{3} + \dots + \frac{(-1)^n (3x)^n}{n+1} + \dots$ <p><b>Ответ: R = \frac{1}{3}</b></p> <p>5. Областью сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} C_n (x-a)^n = C_0 + C_1(x-a) + C_2(x-a)^2 + \dots + C_n(x-a)^n \dots$ <p>Является интервал (2; 4). Найдите его радиус сходимости.</p> <p><b>Ответ: R=1</b></p> | УК-1.У.2<br>УК-2.3.1  |
| 51. | <p>Степенной ряд <math>\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n</math> сходится в точке <math>x_0</math>. Что можно утверждать об абсолютной сходимости этого ряда в каждой из точек <math>x</math>, таких, что <math> x  &lt;  x_0 </math>?</p>   | УК-1.3.2              |



|     |   |                       |
|-----|---|-----------------------|
|     | <b>Ответ:</b> 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 $ x  <  x_0 $ .<br>Это утверждение называется теоремой Абеля.   |                       |
| 52. | <p>1. Разложить многочлен <math>f(x) = -x^3 - 10x^2 - 30x - 31</math> в ряд Тейлора в окрестности точки <math>x = -2</math></p> <p><b>Ответ:</b><br/><math>f(x) = -3 - 2(x+2) - 4(x+2)^2 - (x+2)^3</math></p> <p>2. Разложить многочлен <math>f(x) = -x^3 - 2x^2 + 5x - 1</math> в ряд Тейлора в окрестности точки <math>x = 1</math></p> <p><b>Ответ:</b><br/><math>f(x) = 1 - 2(x-1) - 5(x-1)^2 - (x-1)^3</math></p> <p>3. Разложить многочлен <math>f(x) = -2x^3 + 14x^2 - 25x + 12</math> в ряд Тейлора в окрестности точки <math>x = 2</math></p> <p><b>Ответ:</b><br/><math>f(x) = 2 + 7(x-2) + 2(x-2)^2 - 2(x-2)^3</math></p> <p>4. Разложить многочлен <math>f(x) = -2x^3 - 2x^2 + 7x + 13</math> в ряд Тейлора в окрестности точки <math>x = -1</math></p> <p><b>Ответ:</b><br/><math>f(x) = 6 + 5(x+1) + 4(x+1)^2 - 2(x+1)^3</math></p> <p>5. Разложить многочлен <math>f(x) = -2x^3 - 7x^2 - x + 9</math> в ряд Тейлора в окрестности точки <math>x = -2</math></p> <p><b>Ответ:</b><br/><math>f(x) = -1 + 3(x+2) + 5(x+2)^2 - 2(x+2)^3</math></p> | УК-1.У.2<br>ОПК-1.У.1 |

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

| №<br>п/<br>п                        | Примерный перечень вопросов для тестов  | Код индикатора   |                      |
|-------------------------------------|---|--|----------------------|
| Типовой вариант тестов<br>1 семестр |   |  |                      |
| 1.                                  | Вычислите предел<br>$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 7}{2x^2 - 5x + 1}$ | 1) 1<br>2) 3<br>3) <b>1,5</b><br>4) -7<br><b>Ответ: 3)</b>   | УК-1.3.2<br>УК-1.У.3 |
| 2.                                  | Точкой разрыва функции<br>$y = \frac{x-3}{(x^2+3)\ln x}$<br>является точка            | 1) 6<br>2) 2<br>3) <b>1</b><br>4) 4<br><b>Ответ: 3)</b>  | УК-1.У.3             |
| 3.                                  | Производная функции<br>$y = x^2 \cdot 4^x$<br>равна                                   | 1) $2x \cdot 4^x \ln 4$<br>2) $2x \cdot 4^{x-1}$<br>3) $x \cdot 4^x (2+x)$<br>4) $x \cdot 4^x (2+x \ln 4)$<br><b>Ответ: 4)</b>   | УК-1.У.3             |
| 4.                                  | Абсцисса экстремума функции<br>$y = 8 - x^2 + x$<br>равна                             | 1) 8<br>2) <b>0,5</b><br>3) 1<br>4) -0,5<br><b>Ответ: 2)</b>   | УК-1.У.3             |
| 5.                                  | Вычислите интеграл<br>$\int \frac{dx}{(1+x^2)\arctg^2 x}$                             | 1) $-\frac{1}{\arctg x} + C$<br>2) $\ln \arctg x  + C$<br>3) $-\frac{1}{\arctg^2 x} + C$<br>4) $\frac{1}{\arctg x} + C$<br><b>Ответ: 1)</b>                                  | УК-1.У.3             |
| 6.                                  | Вычислите производную функции<br>$y = (3-8x)^{0,5}$                                   | 1) <b>0,5 (3-8x)<sup>-0,5</sup> (-8)</b><br>2) 0,5 (3-8x) <sup>-0,5</sup> (8)<br>3) 0,8 (3-8x) <sup>-0,5</sup> (-8)<br>4) 0,5 (3-8x) <sup>0,8</sup> (-8)<br><b>Ответ: 1)</b> | УК-1.У.3             |
| 7.                                  | Вычислите производную второго порядка функции<br>$y = e^{5x-1}$                       | 1) $y = 25e^{5x-1}$<br>2) $y = e^{5x}$<br>3) $y = 5e^{5x-1}$<br>4) 25<br><b>Ответ: 3)</b>  | УК-1.У.3             |

|     |   |   |                      |
|-----|---|---|----------------------|
| 8.  | Обратной функцией по отношению к функции $y = e^x$ является функция                                   | 1) $y = x^e$<br>2) $y = \frac{1}{e^x}$<br>3) $y = \ln x$<br>4) $y = e^x$<br><b>Ответ: 3)</b>  | УК-1.3.2             |
| 9.  | Первая производная функции показывает:  | 1) <b>скорость изменения функции</b><br>2) направление функции<br>3) приращение функции<br>4) приращение аргумента функции<br><b>Ответ: 1)</b>  | УК-1.3.1             |
| 10. | Дифференциал функции равен  | 1) отношению приращения функции к приращению аргумента<br>2) произведению приращения функции на приращение аргумента<br>3) <b>произведению производной на приращение аргумента</b><br>4) приращению аргумента<br><b>Ответ: 3)</b> | УК-1.3.1             |
| 11. | Вычислите число точек разрыва функции $y = \frac{x+2}{(x+3)^4(x^4-4)^2}$                              | 1) 1<br>2) 2<br>3) <b>3</b><br>4) 0<br><b>Ответ: 3)</b>   | УК-1.У.3<br>УК-1.В.1 |
| 12. | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x^2}$                                       | 1) 0<br>2) <b>9</b><br>3) 3<br>4) 1<br><b>Ответ: 2)</b>   | УК-1.3.1             |
| 13. | Уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ имеет вид     | 1) $y = 2x + 4$<br>2) $y = 4x + 3$<br>3) $y = 2x - 5$<br>4) $y = 3x - 4$<br><b>Ответ: 4)</b>  | УК-1.3.1             |
| 14. | Вычислите значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ | 1) 0<br>2) -1<br>3) 3<br>4) <b>-4</b><br><b>Ответ: 4)</b>   | УК-1.У.3<br>УК-1.В.1 |
| 15. | Множество первообразных   | 1) $-\frac{1}{3}x \sin 3x - \frac{1}{9} \cos 3x + C$  | УК-1.3.1             |

|     |  |  |                      |
|-----|--|--|----------------------|
|     | <p>функции<br/> <math>f(x) = -x\cos(3x)</math><br/> имеет вид</p>  | <p>2) <math>3x\sin 3x + \frac{1}{3}\cos 3x + C</math><br/> 3) <math>3x\sin 3x - \frac{1}{3}\cos 3x + C</math><br/> 4) <math>3x\sin 3x + 9\cos 3x + C</math><br/> <b>Ответ: 1) -</b></p>  |                      |
| 16. | <p>Вычислите<br/> интеграл<br/> <math>\int \frac{dx}{x \ln x}</math></p>   | <p>1)<br/> 2)<br/> 3)<br/> 4)<br/> 2)<br/> <b>Ответ: 3)</b></p>  | УК-1.У.3             |
| 17. | <p>Если к<br/> определенному<br/> интегралу<br/> <math>\int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}</math><br/> применить<br/> подстановку<br/> <math>x = t^6</math>, то он<br/> примет вид</p> | <p>1) <math>\int_1^{64} \frac{dt}{t^3 + t^2}</math><br/> 2) <math>6 \int_1^{64} \frac{t dt}{t+1}</math><br/> 3) <math>\int_1^2 \frac{dt}{t^3 + t^2}</math><br/> 4) <math>6 \int_1^2 \frac{t^5 dt}{t^3 + t^2} e</math><br/> <b>Ответ: 4)</b></p>              | УК-1.У.3<br>УК-1.В.1 |
| 18. | <p>Тело движется<br/> по закону<br/> <math>S(t) = 5t^3 + 1</math>,<br/> тогда скорость<br/> в момент<br/> времени <math>t=1</math><br/> равна</p>  | <p>1) 6<br/> 2) 4<br/> 3) 10<br/> 4) <b>15</b><br/> <b>Ответ: 4)</b></p>   | УК-1.3.1             |
| 19. | <p>Укажите<br/> функции,<br/> которые<br/> являются<br/> эквивалентны<br/> ми при <math>x \rightarrow 0</math></p>   | <p>1) <math>x</math> и <math>\sin x</math><br/> 2) <math>x</math> и <math>\operatorname{tg} 2x</math><br/> 3) <math>x</math> и <math>\cos 2x</math><br/> 4) <math>x</math> и <math>\sin 2x</math><br/> <b>Ответ: 1)</b></p>                                  | УК-1.3.1             |
| 20. | <p>Какое из ниже<br/> перечисленных<br/> предложений<br/> определяет<br/> производную<br/> функции<br/> (когда<br/> приращение<br/> аргумента</p>  | <p>1) отношение приращения функции к приращению аргумента<br/> 2) отношения функции к приращению аргумента<br/> 3) отношение предела функции к аргументу<br/> 4) <b>предел отношения приращения функции к приращению аргумента</b><br/> <b>Ответ: 4)</b></p> | УК-1.3.2             |

|    |  |  |                      |
|----|--|--|----------------------|
|    | стремится к нулю)?   |  |                      |
|    |  | 2 семестр  |                      |
| 1. | Полный дифференциал функции $z = x^3y^2$ равен                                     | 1) $2x^2ydx + 3x^2y^2dy$<br>2) $3x^2y^2dx + 2x^3ydy$<br>3) $3x^2ydx + 2x^3ydy$<br>4) $2x^2y^2dx + 3x^2ydy$<br><b>Ответ: 2)</b>   | УК-1.У.3             |
| 2. | Укажите сходящийся числовой ряд  | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{-2}}$<br>2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$<br>3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$<br>4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}}$<br><b>Ответ: 2)</b>           | УК-1.У.3             |
| 3. | Укажите степенной ряд, для которого интервал (0;2) является интервалом сходимости. | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-2)^n$<br>2) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x-2)^n$<br>3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-1)^n$<br>4) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$<br><b>Ответ: 3)</b>                             | УК-1.3.1<br>УК-1.В.1 |
| 4. | Укажите частную производную по $y$ функции двух переменных $z = 3x^2y$             | 1) 6<br>2) $6xy$<br>3) $6x$<br>4) $3x^2$<br><b>Ответ: 4)</b>   | УК-1.У.3             |
| 5. | Если $V$ – это куб со стороной длины 2 единицы, тогда интеграл $\iiint_V dV$ равен | 1) 2<br>2) 4<br>3) <b>8</b><br>4) 16<br><b>Ответ: 3)</b>   | УК-1.3.1<br>УК-1.У.3 |
| 6. | Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда                                | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$<br>2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3+\frac{1}{2}}$<br>3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$<br>4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$<br><b>Ответ: 3)</b> | УК-1.3.1<br>УК-1.В.1 |
| 7. | Рассчитайте частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции            | 1) $2\cos(5x+2y)$<br>2) $-2\sin(5x+2y)$<br>3) $\cos(5x+2y)$<br>4) $(5x+2)\cos(5x+2y)$<br><b>Ответ: 2)</b>  | УК-1.3.1             |

|     |  |   |                      |
|-----|--|---|----------------------|
|     | $z = \cos(5x + 2y)$  |   |                      |
| 8.  | Вычислите повторный интеграл $\int_0^1 dy \int_0^y dx$   | 1) 0<br>2) 1<br>3) <b>0,5</b><br>4) 0,1<br><b>Ответ: 3)</b>   | УК-1.3.2             |
| 9.  | Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n2^{n-1}}$  | 1) <b>[-4, 0)</b><br>2) (-3, 0)<br>3) (-2, 0)<br>4) [-1, 0)<br><b>Ответ: 1)</b>   | УК-1.У.3             |
| 10. | Найдите значение функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке $A(-2,1)$   | 1) 5<br>2) 2<br>3) <b>10</b><br>4) 19<br><b>Ответ: 3)</b>   | УК-1.У.3             |
| 11. | Найдите частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \sin(5x + 2y)$  | 1) <b><math>2\cos(5x + 2y)</math></b><br>2) $-2\cos(5x + 2y)$<br>3) $\cos(5x + 2y)$<br>4) $(5x + 2)\cos(5x + 2y)$<br><b>Ответ: 1)</b>   | УК-1.3.1<br>УК-1.В.1 |
| 12. | 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) $1 + 3x - \frac{9}{2}x^2$<br>2) $1 + 3x + 9x^2$<br>3) $1 - 3x + 9x^2$<br>4) $1 + 3x + \frac{9}{2}x^2$<br><b>Ответ: 4)</b>  | УК-1.У.3             |
| 13. | Повторный интеграл $\int_1^2 dx \int_3^4 dy \int_{-2}^{-1} dz$ равен   | 1) 0<br>2) <b>1</b><br>3) 0,5<br>4) -1<br><b>Ответ: 2)</b>  | УК-1.3.2<br>УК-1.У.3 |
| 14. | Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда  | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$<br>2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3+4}$<br>3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{3n^2-2}$<br>4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$ | УК-1.3.1             |

|     |  |   |                      |
|-----|--|---|----------------------|
|     |  | <b>Ответ: 1)</b>  |                      |
| 15. | Если $V$ – это куб со стороной длины 3 единицы, тогда интеграл $\iiint_V dV$ равен | 1) <b>27</b><br>2) 9<br>3) 81<br>4) 16<br><b>Ответ: 1)</b>  | УК-1.3.1<br>УК-1.В.1 |
| 16. | Вычислите повторный интеграл $\int_0^1 dx \int_1^2 \frac{x}{y^2} dy$               | 1) 0,2<br>2) 0,3<br>3) <b>0,25</b><br>4) 0,5<br><b>Ответ: 3) 0,25</b>   | УК-1.3.2             |
| 17. | Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n2^{n-1}}$          | 1) <b>[0, 4)</b><br>2) (0, 3)<br>3) (0, 2)<br>4) (0, 1)<br><b>Ответ: 1)</b>   | УК-1.У.3             |
| 18. | Вычислите интеграл $\int_0^1 dx \int_1^2 xy dy$                                    | 1) 4,5<br>2) <b>0,75</b><br>3) 4<br>4) 2<br><b>Ответ: 2)</b>  | УК-1.3.1<br>УК-1.В.1 |
| 19. | Частная производная по $x$ функции двух переменных $z = 3x^2y$                     | 1) 6<br>2) <b>6xy</b><br>3) 6x<br>4) <b>6x + 3x^2</b><br><b>Ответ: 2)</b>   | УК-1.3.1             |
| 20. | Значение функции двух переменных $z=3x-2y+16$ в точке $A(1,2)$ равно               | 1) <b>15</b><br>2) 20<br>3) -15<br>4) -20<br><b>Ответ: 1)</b>   | УК-1.У.1             |
| 21. |  | Укажите тип дифференциального уравнения $(2x + 1)y' + y = x$ :<br>Ответы:<br>1) Уравнение с разделяющимися переменными<br>2) <b>Линейное уравнение</b><br>3) Уравнение Бернулли<br>4) Уравнение в полных дифференциалах<br><br><b>Ответ: 2)</b> | УК-1.3.1             |
| 22. |  | Укажите общее решение дифференциального уравнения $(2x + 1)dy + y^2dx = 0$ :<br>1) <b><math>y = 2 \ln 2x + 1  + C</math></b>  | УК-1.3.1<br>УК-1.В.1 |

|     |  |   |                      |
|-----|--|---|----------------------|
|     |  | 2) $y = \ln 2x + C $<br>3) $y = \frac{2}{\ln 2x+1 +c}$<br>4) $y = 3 \ln x $<br><br><b>Ответ: 3)</b>   |                      |
| 23. |  | Укажите частное решение дифференциального уравнения<br>$y' + 2y = 4$ , удовлетворяющее начальному условию<br>$y(0) = 5$ :<br>1) $y = 4e^{-2x} + 5$<br>2) $y = 4 - x$<br>3) $y = 3e^{-2x} + 2$<br>4) $y = 2e^{C-2x} + 2$<br><br><b>Ответ: 3)</b>                       | УК-1.3.1             |
| 24. |  | Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите уравнение с разделяющимися переменными:<br>1) $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$<br>2) $(x^2 + y^2)dx + 2xydy = 0$<br>3) $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$<br>4) $(x^2 + y)dx - xdy = 0$<br><br><b>Ответ: 3)</b> | УК-1.3.1<br>УК-1.B.1 |

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 |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

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 балльно-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.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |