

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Самойлов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» \_июня\_ 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


«Математика. Математический анализ»  
(Наименование дисциплины)

|   |                            |
|---|----------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 38.05.01                   |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Экономическая безопасность |
| Наименование<br>направленности                        | Экономическая безопасность |
| Форма обучения  | заочная                    |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.п.н., доц.  
(должность, уч. Степень, звание)

 21.06.23  
(подпись, дата)

Е.В. Состина  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«21» июня 2023 г, протокол № 06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.  
(уч. Степень, звание)

 21.06.23  
(подпись, дата)

А.О. Смирнов  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 38.05.01(01)


доц., к.э.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

22.06.23  
(подпись, дата)

Н.Г. Лашкова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №8 по методической работе

доц., к.э.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.23  
(подпись, дата)

Л.В. Рудакова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» направленности «Экономическая безопасность». 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»

ОПК-1 «Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико- математический инструментарий, строить экономикоматематические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с аналитическим описанием геометрических объектов; изучением свойств линейных пространств и линейных операторов, квадратичных форм и их геометрической интерпретации.

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 4 зачетных единицы, 144 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

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 |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономикоматематические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты | ОПК-1.3.2 знать математические и статистические основы построения различных экономических моделей и механизмов<br>ОПК-1.У.2 уметь применять статистико-математический инструментарий<br>ОПК-1.В.2 владеть навыками использования математических методов в экономических расчетах   |

## 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:

– Экономика

### 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 |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №2                        |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины,</b> 3Э/ (час)   | 4/ 144 | 4/ 144                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>   |        |                           |
| <b>Аудиторные занятия,</b> всего час.   | 16     | 16                        |
| в том числе:  |        |                           |
| лекции (Л), (час)   | 8      | 8                         |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  | 8      | 8                         |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   |        |                           |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |        |                           |
| экзамен, (час)  | 9      | 9                         |
| <b>Самостоятельная работа,</b> всего (час)  | 119    | 119                       |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз.   | Экз.                      |

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины              | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---------------------------------------|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 2                             |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Теория пределов             | 2            | 2             |          |          | 39        |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление | 4            | 4             |          |          | 39        |
| Раздел 3. Интегральное исчисление     | 2            | 2             |          |          | 41        |
| Итого в семестре:                     | 8            | 8             |          |          | 119       |
| Итого                                 | 8            | 8             | 0        | 0        | 119       |
|                                       |              |               |          |          |           |

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.  |
| 1 | Тема 1.2. Предел функции при неограниченном росте аргумента. Теоремы о пределах   |
| 1 | Тема 1.3. Предел функции в точке. Непрерывность. Замечательные пределы  |
| 2 | Тема 2.1. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Таблица производных, часть 1.                      |
| 2 | Тема 2.2. Правила дифференцирования. Производная сложной функции, производная обратной функции. Таблица производных, часть 2. |
| 2 | Тема 2.3. Производные высших порядков. Теоремы о дифференцируемых функциях.   |
| 2 | Тема 2.4. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.   |
| 2 | Тема 2.5. Дифференциал функции первого порядка. Дифференциалы высших порядков.  |
| 2 | Тема 2.6. Исследование функций с помощью производных  |
| 3 | Тема 3.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла  |
| 3 | Тема 3.2. Таблица интегралов. Метод занесения под знак дифференциала. Метод замены переменной интегрирования                  |
| 3 | Тема 3.3. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений.  |
| 3 | Тема 3.4. Интегрирование тригонометрических выражений   |
| 3 | Тема 3.5. Определенный интеграл. Определение и свойства.  |
| 3 | Тема 3.6. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона- Лейбница   |
| 3 | Тема 3.7. Несобственные интегралы   |
| 3 | Тема 3.8. Приложения определенного интеграла  |

#### 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 | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 2 |  |                            |                     |                                       |                      |
| 1         | Пределы рациональных выражений на бесконечности и в точке. Эквивалентные бесконечно малые. Число $e$ . | Решение задач              | 2                   |                                       | 1                    |
| 2         | Производные.   | Решение задач              | 4                   |                                       | 2                    |

|        |  |               |   |  |   |
|--------|--|---------------|---|--|---|
|        | Правила дифференцирования<br>Производная сложной функции   |               |   |  |   |
| 3      | Табличное интегрирование<br>Внесение под знак дифференциала<br>Замена переменной.<br>Интегрирование по частям<br>Интегрирование рациональных функций | Решение задач | 2 |  | 3 |
| Всего: |  |               | 8 |  |   |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 2, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 60         | 60             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 29         | 29             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 10         | 10             |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 20         | 20             |

|  |        |     |
|--|--------|-----|
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) |        |     |
|  | Всего: | 119 |
|  |        | 119 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<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.-Петербург. 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 |

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

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

#### 9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных 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>                 |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
| 5-балльная шкала                      |   |
| «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> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul> |

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>2. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 4x - 6}{2x^2 - 7x + 3}</math></p> <p>3. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - 3x - 2}</math></p> <p>4. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{-x^2 + x + 6}{2x^2 - 5x - 3}</math></p> <p>5. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{3x^2 - 7x + 2}</math></p> <p>6. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 5x + 2}{-x^2 + 2x + 8}</math></p> <p>7. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 7x + 4}{2x^2 + 5x - 12}</math></p> <p>8. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 + 2x - 8}</math></p> <p>9. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 6x^2 + 9x - 4}{x^2 - 7x + 12}</math></p> <p>10. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - 3x - 2}</math></p> | УК-1.3.1       |
| 2.    | <p>Какие из представленных ниже пределов могут быть вычислены методом деления на большую степень переменных?</p> <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>   | УК-1.3.2       |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | e) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{3x^2 - 7x + 2}$  |           |
| 3. | Какая функция называется непрерывной в точке $x_0$ ?   | УК-1.У.3  |
| 4. | Чему равна сумма конечного числа бесконечно малых функций?   | УК-1.В.1  |
| 5. | Тело движется по закону $s(t) = 5t^3 + 1$ . Чему равна скорость $v(t)$ в момент времени $t = 1$ ? Запишите номер верного ответа.<br>1) 6<br>2) 4<br>3) 10<br>4) 15   | ОПК-1.3.2 |
| 6. | 1) Вычислите производную функции $y = x^2 + 4^x$<br>2) Верно ли утверждение: «Производная суммы двух дифференцируемых функций равна сумме производных этих функций». Ответ аргументируйте.   | ОПК-1.У.2 |
| 7. | 1) Вычислите производную функции $y = x^2 \cdot 4^x$<br>2) Верно ли утверждение: «Производная произведения двух дифференцируемых функций равна произведению производных этих функций». Ответ аргументируйте.   | ОПК-1.В.2 |
| 8. | Найдите формулу с ошибкой. Аргументируйте свой ответ.<br>1. $(C \cdot u(x))' = C \cdot u'(x)$<br>2. $(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)$<br>3. $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot + \cdot v'(x)$<br>4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}$ | УК-1.3.1  |
| 9. | Правила дифференцирования. Производная сложной функции.<br>Задание 1.<br>1) Найдите производную функции<br>$y = 5 \cos(7 + 8x) + \sqrt[4]{7x - 8}$<br>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.<br><br>Задание 2.                 | УК-1.3.2  |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
|     | <p>1) Найдите производную функции<br/> <math>y = 5 \cos(5 + 2x) * \ln(5x - 2)</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Найдите производную функции<br/> <math display="block">y = \frac{-6\operatorname{tg}(7 + 4x)}{\ln(7x - 4)}</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Найдите производную функции<br/> <math display="block">y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Найдите производную функции<br/> <math display="block">y = 5 \cos(3 + 4x) + \log_4(3x - 4)</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> |           |
| 10. | <p>Проверьте является ли выражение<br/> <math>\frac{1}{2\sqrt{2-6\sin(7+4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x)</math><br/>         производной функции <math>y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}</math>? Ответ обоснуйте.</p>   | УК-1.У.3  |
| 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>  | УК-1.В.1  |
| 12. | <p>В какой точке уравнение касательной к графику функции <math>y=x^3 - 2</math> имеет вид <math>y=3x-4</math><br/>         Задача может быть решена двумя способами. Обоснуйте оба способа решения.</p>   | ОПК-1.3.2 |
| 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>   | ОПК-1.У.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 утверждения.</p>  | ОПК-1.В.2 |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
|     | <p><b>а) Скорость точки равна производной функции S(t)</b></p> <p>а) Скорость точки равна второй производной функции S(t)</p> <p>б) Скорость точки равна дифференциалу функции S(t)</p>  |           |
| 15. | Пусть функция $y = f(x)$ задана на интервале $(a, b)$ . Назовите условие убывания функции $y = f(x)$ на интервале $(a, b)$ .   | УК-1.3.1  |
| 16. | Пусть функция $y = f(x)$ задана на интервале $(a, b)$ . Назовите условие выпуклости вверх функции $y = f(x)$ на интервале $(a, b)$ .   | УК-1.3.2  |
| 17. | Пусть функция $y = f(x)$ задана на интервале $(a, b)$ . Назовите условие вогнутости (выпуклости вниз) функции $y = f(x)$ на интервале $(a, b)$ .   | УК-1.У.3  |
| 18. | Пусть дифференцируемая функция $y = f(x)$ задана на интервале $(a, b)$ . Известно, что в точке $x_0$ на интервале $(a, b)$ производная функции $y = f(x)$ равна нулю. Каких данных не хватает, чтобы утверждать, что в этой точке функция имеет максимум?  | УК-1.В.1  |
| 19. | Какая прямая линия называется асимптотой графика функции $y=f(x)$ ?  | ОПК-1.3.2 |
| 20. | Верно ли, что выражение $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5$ является решением $\int(5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3})dx$ ? Ответ обоснуйте. Приведите два способа решения.  | ОПК-1.У.2 |
| 21. | <p>1. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int(5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3})dx$ <p>2. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int(\sqrt[3]{x^2} + 3x^3 - 5\frac{1}{\sqrt[4]{x^3}})dx$ <p>3. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int(\frac{x^2 + \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}})dx$ <p>4. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int(\frac{x^4 - \sqrt[4]{x^3}}{x^3})dx$ <p>5. Вычислить неопределённый интеграл:</p> | ОПК-1.В.2 |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
|     | $\int \cos(4x - 7) dx$   |          |
| 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>2. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл.<br/>Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{4x dx}{x^4 + 1}$ <p>3. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл.<br/>Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int x \sin(x^2 + 3) dx$ <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>5. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл.<br/>Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{dx}{4\sqrt{x} - x}$ | УК-1.3.1 |
| 23. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> $\int x * \cos x dx$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> $\int (x + 1)e^x dx$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> $\int x \ln x dx$  | УК-1.3.2 |

|     |  |          |
|-----|--|----------|
|     | <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.<br/>Задание 4.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:<br/> <math display="block">\int x^2 * \sin x dx</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p>  |          |
| 24. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:<br/> <math display="block">\int_0^2 dx</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:<br/> <math display="block">\int_0^1 2dx</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:<br/> <math display="block">\int_2^3 x dx</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:</p> | УК-1.У.3 |



|            |   |           |
|------------|---|-----------|
|            | $\int_{-1}^0 x^3 dx$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:</p> $\int_{-1}^1 e^x dx$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p>  |           |
| 25.        | <p>1. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x dx$ <p>2. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_0^{\pi} \cos x dx$ <p>3. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/12}^{\pi/4} \cos 2x dx$ <p>4. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_0^{\pi} \sin x dx$ <p>5. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/2}^{\pi} \sin x dx$ | УК-1.В.1  |
| Семестр №2 |   | ОПК-1.3.2 |
| 26.        | Какая функция $z = f(x; y)$ называется непрерывной в точке $M_0(x_0; y_0)$ ?  | ОПК-1.У.2 |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
| 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>   | ОПК-1.В.2 |
| 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>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>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>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>5. Найдите частные производные <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math> и <math>\frac{\partial z}{\partial y}</math> функции</p> $z = \frac{\sin(5 + 8x - 5y)}{3 - x^4 y^6}$ | УК-1.3.1  |
| 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>   | УК-1.3.2  |
| 30. | <p>Какая точка называется точкой максимума функции <math>z = f(x; y)</math>?</p>   | УК-1.У.3  |
| 31. | <p>1. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (8 + 5x^3 + 2y^4 - 7x^8 y^4)^2$ <p>в точке <math>K(1,1)</math> по направлению к точке <math>M(2,6)</math></p>   | УК-1.В.1  |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
|     | <p>2. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (7 - x^3 + 2y^{-2} - x^{-1}y^3)^2$ <p>в точке <math>K(1,1)</math> по направлению к точке <math>M(4,3)</math></p> <p>3. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (7 - 2x^{-3} + 2y^{-3} - x^3y^{-1})^2$ <p>в точке <math>K(1,1)</math> по направлению к точке <math>M(5,2)</math></p> <p>4. Найти производную функцию</p> $f(x, y) = (11 - 2x^3 + 2y^{-3} - x^8y^{-2})^2$ <p>в точке <math>K(1,1)</math> по направлению к точке <math>M(5,6)</math></p> <p>5. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (5 + 4x^{-1} - 2y^3 - 2x^3y^4)^2$ <p>в точке <math>K(1,1)</math> по направлению к точке <math>M(2,3)</math></p>   |           |
| 32. | <p>Сформулируйте необходимое условие экстремума дифференцируемой функции двух переменных <math>z = f(x; y)</math>.</p>   | ОПК-1.3.2 |
| 33. | <p>Тело расположено над замкнутой областью <math>D</math>, лежащей в плоскости <math>xOy</math>, тело ограниченного сверху непрерывной функцией <math>f(x, y)</math>. Запишите формулу, по которой можно вычислить объем данного тела.</p>   | ОПК-1.У.2 |
| 34. | <p>Задание 1.</p> <p>1) Вычислить двукратный (повторный) интеграл</p> $\int_0^3 dx \int_{-2x}^x (3 - 4x + 7y + 2xy) dy$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Область <math>D</math> ограничена линиями</p> $y = 2x + 3 \text{ и } y = x^2 - 6x + 15.$ <p>Перейти от двойного интеграла по области <math>D</math> к двукратному (повторному) интегралу и расставить пределы интегрирования в интегралах <math>\iint_{(D)} f(x, y) dx dy =</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Вычислить двукратный (повторный) интеграл</p> $\int_0^3 dx \int_{-x}^{2x} (3 - 2x + 7y + 6xy) dy$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> | ОПК-1.В.2 |

|     |  |           |
|-----|--|-----------|
|     | <p>Задание 4.</p> <p>1) Область <math>D</math> ограничена линиями</p> $y = x + 2 \text{ и } y = -x^2 + 9x - 13.$ <p>Перейти от двойного интеграла по области <math>D</math> к двукратному (повторному) интегралу и расставить пределы интегрирования в интегралах</p> $\iint_{(D)} f(x, y) dx dy =$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Вычислить двукратный (повторный) интеграл</p> $\int_0^3 dx \int_x^{4x} (3 - 2x + 3y + 3xy) dy$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> |           |
| 35. | <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> <p>4) <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}</math></p>  | УК-1.3.1  |
| 36. | <p>Какие признаки исследования на сходимость применяют для числовых рядов с положительными членами?</p> <p>а) <b>признак Даламбера</b></p> <p>б) правило Лопиталья</p> <p>с) метод Крамера</p> <p>д) <b>признак Коши.</b></p>  | УК-1.3.2  |
| 37. | <p>Если ряд сходится, то что можно сказать об общем члене этого ряда?</p>  | УК-1.У.3  |
| 38. | <p>Если общий член ряда <math>u_n</math> не стремится к нулю, что можно утверждать о сходимости ряда?</p>  | УК-1.В.1  |
| 39. | <p>Общий член ряда <math>u_n</math> стремится к нулю. Достаточно ли этого для того, чтобы утверждать, что данный ряд сходится?</p>   | ОПК-1.3.2 |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 40. | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$ <p>Исследовать данный ряд на сходимость. Выберите метод исследования из списка:</p> <p>а) Интегральный признак сходимости</p> <p><b>б) Необходимый признак сходимости</b></p> <p>с) Признак Коши</p> <p>д) Признак Даламбера</p>  | ОПК-1.У.2 |
| 41. | <p>1. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}</math></p> <p>2. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-3)^{3n}}{(5n-2)^{4n}}</math></p> <p>3. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-3)2^n}{(5n-4)6^n}</math></p> <p>4. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}</math></p> <p>5. Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}</math></p> | ОПК-1.В.2 |
| 42. | <p>1) Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}</math></p> <p>2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор.</p>   | УК-1.3.1  |
| 43. | <p>1) Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}</math></p> <p>2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор.</p>  | УК-1.3.2  |
| 44. | <p>1) Исследовать сходимость ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}</math></p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p>  | УК-1.У.3  |
| 45. | <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> <p>а) Ряд сходится</p> <p>б) Ряд расходится</p> <p>с) Ряд сходится абсолютно</p>  | УК-1.В.1  |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
|     |   |           |
| 46. | <p>Если абсолютные величины членов знакопередающегося 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>а) Ряд сходится</p> <p>б) Ряд расходится</p> <p>с) Ряд сходится абсолютно</p>   | ОПК-1.3.2 |
| 47. | <p>1. Найти область сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} x^n = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots$ <p>2. Найти радиус сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} (2x)^n = 1 + 2x + 4x^2 + \dots + 2^n x^n + \dots$ <p>3. Найти радиус сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} (5x)^n = 1 + 5x + 25x^2 + \dots + 5^n x^n + \dots$ <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>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> | ОПК-1.У.2 |
| 48. | <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>   | ОПК-1.В.2 |
| 49. | <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>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>3. Разложить многочлен <math>f(x) = -2x^3 + 14x^2 - 25x + 12</math> в ряд Тейлора в окрестности точки <math>x = 2</math></p>   | УК-1.3.1  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <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>5. Разложить многочлен <math>f(x) = -2x^3 - 7x^2 - x + 9</math> в ряд Тейлора в окрестности точки <math>x = -2</math></p> |  |
|--|---|--|

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

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

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п                               | Примерный перечень вопросов для тестов  |  | Код индикатора |
|-------------------------------------|---|--|----------------|
| Типовой вариант тестов<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) 1,5<br>4) -7  | УК-1.3.1       |
| 2.                                  | Точкой разрыва функции<br>$y = \frac{x - 3}{(x^2 + 3)\ln x}$<br>является точка        | 1) 6<br>2) 2<br>3) 1<br>4) 4   | УК-1.3.2       |
| 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) $x \cdot 4^x(2 + x \ln 4)$ | УК-1.У.3       |
| 4.                                  | Абсцисса экстремума функции<br>$y = 8 - x^2 + x$<br>равна                             | 1) 8<br>2) 0,5<br>3) 1<br>4) -0,5  | УК-1.В.1       |

|     |   |  |           |
|-----|---|--|-----------|
| 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) $\frac{1}{\arctg x} + C$  | ОПК-1.3.2 |
| 6.  | Вычислите производную функции<br>$y=(3-8x)^{0,5}$                           | 1) $0,5 (3-8x)^{-0,5} (-8)$<br>2) $0,5 (3-8x)^{-0,5} (8)$<br>3) $0,8 (3-8x)^{-0,5} (-8)$<br>4) $0,5 (3-8x)^{0,8} (-8)$   | ОПК-1.У.2 |
| 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  | ОПК-1.В.2 |
| 8.  | Обратной функцией по отношению к функции<br>$y = e^x$ является функция      | 1) $y = x^e$<br>2) $y = \frac{1}{e^x}$<br>3) $y = \ln x$<br>4) $y = e^x$   | УК-1.3.1  |
| 9.  | Первая производная функции показывает:                                      | 1) скорость изменения функции<br>2) направление функции<br>3) приращение функции<br>4) приращение аргумента функции  | УК-1.3.2  |
| 10. | Дифференциал функции равен  | 1) отношению приращения функции к приращению аргумента<br>2) произведению приращения функции на приращение аргумента<br>3) произведению производной на приращение аргумента<br>4) приращению аргумента | УК-1.У.3  |
| 11. | Вычислите число точек разрыва функции<br>$y = \frac{x+2}{(x+3)^4(x^4-4)^2}$ | 1) 1<br>2) 2<br>3) 3<br>4) 0   | УК-1.В.1  |
| 12. | Вычислите предел<br>$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x^2}$          | 1) 0<br>2) 9<br>3) 3<br>4) 1   | ОПК-1.3.2 |
| 13. | Уравнение   | 1) $y = 2x + 4$  | ОПК-1.У.2 |



|     |   |  |           |
|-----|---|--|-----------|
|     | касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ имеет вид   | 2) $y = 4x + 3$<br>3) $y = 2x - 5$<br>4) $y = 3x - 4$  |           |
| 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) -4   | ОПК-1.В.2 |
| 15. | Множество первообразных функции $f(x) = -x \cos(3x)$ имеет вид  | 1) $-\frac{1}{3} x \sin 3x - \frac{1}{9} \cos 3x + C$<br>2) $3x \sin 3x + \frac{1}{3} \cos 3x + C$<br>3) $3x \sin 3x - \frac{1}{3} \cos 3x + C$<br>4) $3x \sin 3x + 9 \cos 3x + C$ | УК-1.3.1  |
| 16. | Вычислите интеграл $\int \frac{dx}{x \ln x}$  | 1) $\ln x + C$<br>2) $\ln  x  + C$<br>3) $\ln  \ln  x   + C$<br>4) $\ln e^{-x} + C$  | УК-1.3.2  |
| 17. | Если к определенному интегралу $\int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$ применить подстановку $x = t^6$ , то он примет вид | 1) $\int_1^{64} \frac{dt}{t^3 + t^2}$<br>2) $6 \int_1^{64} \frac{t dt}{t+1}$<br>3) $\int_1^2 \frac{dt}{t^3 + t^2}$<br>4) $6 \int_1^2 \frac{t^5 dt}{t^3 + t^2} e$                   | УК-1.У.3  |
| 18. | Тело движется по закону $S(t) = 5t^3 + I$ , тогда скорость в момент времени $t = 1$ равна   | 1) 6<br>2) 4<br>3) 10<br>4) 15   | УК-1.В.1  |
| 19. | Укажите функции, которые являются эквивалентными при $x \rightarrow 0$  | 1) $x$ и $\sin x$<br>2) $x$ и $\operatorname{tg} 2x$<br>3) $x$ и $\cos 2x$<br>4) $x$ и $\sin 2x$   | ОПК-1.3.2 |
| 20. | Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную  | 1) отношение приращения функции к приращению аргумента<br>2) отношения функции к приращению аргумента<br>3) отношение предела функции к аргументу                                  | ОПК-1.У.2 |

|    |   |  |           |
|----|---|--|-----------|
|    | функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?                                      | 4) предел отношения приращения функции к приращению аргумента  |           |
|    | 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) $2x^2y^2dx + 3x^2ydy$   | УК-1.3.1  |
| 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) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}}$   | УК-1.3.2  |
| 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) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$                     | УК-1.У.3  |
| 4. | Укажите частную производную по $y$ функции двух переменных $z = 3x^2y$                      | 1) 6<br>2) $6xy$<br>3) $6x$<br>4) $3x^2$   | УК-1.В.1  |
| 5. | Если $V$ – это куб со стороной длины 2 единицы, тогда интеграл $\iiint_V dV$ равен          | 1) 2<br>2) 4<br>3) 8<br>4) 16  | ОПК-1.3.2 |
| 6. | Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда   | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$<br>2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3+4}$<br>3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$<br>4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$ | ОПК-1.У.2 |
| 7. | Рассчитайте частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \cos(5x + 2y)$ | 1) $2\cos(5x + 2y)$<br>2) $-2\sin(5x + 2y)$<br>3) $\cos(5x + 2y)$<br>4) $(5x + 2)\cos(5x + 2y)$  | ОПК-1.В.2 |
| 8. | Вычислите повторный интеграл $\int_0^1 dy \int_0^y dx$                                      | 1) 0<br>2) 1<br>3) 0,5<br>4) 0,1   | УК-1.3.1  |

|     |  |   |           |
|-----|--|---|-----------|
| 9.  | Найдите область сходимости<br>$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n2^{n-1}}$   | 1) [-4, 0)<br>2) (-3, 0)<br>3) (-2, 0)<br>4) [-1, 0)  | УК-1.3.2  |
| 10. | Найдите значение функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке $A(-2,1)$   | 1) 5<br>2) 2<br>3) 10<br>4) 19  | 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) $(5x + 2)\cos(5x + 2y)$   | 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) $1 + 3x + \frac{9}{2}x^2$  | ОПК-1.3.2 |
| 13. | Повторный интеграл $\int_1^2 dx \int_3^4 dy \int_{-2}^{-1} dz$ равен   | 1) 0<br>2) 1<br>3) 0,5<br>4) -1   | ОПК-1.У.2 |
| 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) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$ | ОПК-1.В.2 |
| 15. | Если $V$ – это куб со стороной длины 3 единицы, тогда интеграл $\iiint_V dV$ равен   | 1) 27<br>2) 9<br>3) 81<br>4) 16   | УК-1.3.1  |
| 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) 0,25<br>4) 0,5   | УК-1.3.2  |
| 17. | Найдите область сходимости<br>$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n2^{n-1}}$   | 1) [0, 4)<br>2) (0, 3)<br>3) (0, 2)   | УК-1.У.3  |

|     |  |   |           |
|-----|--|---|-----------|
|     |  | 4) (0, 1)   |           |
| 18. | Вычислите интеграл<br>$\int_0^1 dx \int_1^2 xydy$                    | 1) 4,5<br>2) 0,75<br>3) 4<br>4) 2   | УК-1.В.1  |
| 19. | Частная производная по $x$ функции двух переменных<br>$z = 3x^2y$    | 1) 6<br>2) <b><math>6xy</math></b><br>3) $6x$<br>4) <b><math>6x + 3x^2</math></b> | ОПК-1.3.2 |
| 20. | Значение функции двух переменных $z=3x-2y+16$ в точке $A(1,2)$ равно | 1) 15<br>2) 20<br>3) -15<br>4) -20  | ОПК-1.У.2 |

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ  |
|-------|---|
| 1     | Пределы. Дифференцирование функций.                               |
| 2     | Интегрирование функций.   |
| 3     | Функции нескольких переменных. Интегрирование и дифференцирование |
| 4     | Ряды  |

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

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

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

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

- Определения математических терминов.

- Формулировка теоремы.

- Доказательство теоремы.

- Иллюстрирующие примеры.

## 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

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

- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

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

Функции практических занятий:

- познавательная;

- развивающая;

- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

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

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

- творческие, подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий:

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

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

### Требования к проведению практических занятий

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

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

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

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

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

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

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

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

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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