

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

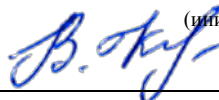
Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» _июня_ 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|--|
| Код направления подготовки/ специальности | 12.03.05 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Наименование направленности | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

21.06.2023
(подпись, дата)

И.Ю. Пироженко
(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)

21.06.2023
(подпись, дата)

А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.05(01)

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

22.06.23
(подпись, дата)

В.И. Казаков
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

22.06.23
(подпись, дата)

О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

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

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

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

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|---|---|
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач |
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений |

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

Математика. Теория вероятностей и математическая статистика

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего | Трудоемкость по семестрам | |
|---|---------------|---------------------------|--------|
| | | №1 | №2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 8/ 288 | 4/ 144 | 4/ 144 |
| Из них часов практической подготовки | | | |
| Аудиторные занятия, всего час. | 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) | 108 | 54 | 54 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 44 | 22 | 22 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз., Экз. | Экз. | Экз. |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 1 | | | | | |
| Раздел 1. Теория пределов | 6 | 8 | | | 7 |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление | 12 | 12 | | | 8 |
| Раздел 3. Интегральное исчисление | 16 | 12 | | | 7 |
| Итого в семестре | 34 | 34 | | | 22 |
| Семестр 2 | | | | | |
| Раздел 4. Функции нескольких переменных | 10 | 8 | | | 10 |
| Раздел 5. Кратные и криволинейные интегралы | 8 | 12 | | | 10 |
| Раздел 6. Ряды | 16 | 14 | | | 10 |
| Итого в семестре: | 34 | 34 | | | 14 |
| 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. Двойной интеграл. Тройной интеграл (4 часа) |
| | Тема 5.2. Тройной интеграл (2 часа) |
| | Тема 5.3. Криволинейные интегралы. (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 сходимоть. 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- кость, (час) | Из них практиче- ской подготов- ки, (час) | № раздела дисципли- 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 | Решение задач | 4 | | 4 |

| | | | | | |
|--------|---|---------------|----|--|---|
| | переменных | | | | |
| 12 | Двойные интегралы | Решение задач | 12 | | 5 |
| 13 | Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши | Решение задач | 4 | | 6 |
| 14 | Ряды с положительными членами и знакопеременные ряды. Необходимый признак и признаки сравнения. | Решение задач | 4 | | 6 |
| 15 | Степенные ряды | Решение задач | 4 | | 6 |
| 16 | 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

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

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 1, час | Семестр 2, час |
|---|------------|----------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 10 | 5 | 5 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | | |
| Выполнение реферата (Р) | | | |
| Подготовка к текущему контролю | 14 | 7 | 7 |

| | | | |
|--|----|----|----|
| успеваемости (ТКУ) | | | |
| Домашнее задание (ДЗ) | 10 | 5 | 5 |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 10 | 5 | 5 |
| Всего: | 44 | 22 | 22 |

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

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

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|---|--|---|
| 517 П34 | Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебник: В 2 т. , Т. 1. / Н. С. Пискунов. - СПб.: Мифрил, - 1996. - 416 с. | 159 |
| 517 П34 | Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебное пособие. Т. 2 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 1998. - 544 с. | 145 |
| 517 П34 | Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: В 2 т.: учебное пособие для студентов вузов М.: Интеграл-Пресс, 2004 - - 2004. - 415 с. | 237 |
| 517 Б50 | Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2005. - 432 с. | 165 |
| 517 Г 96 | Высшая математика. Ряды: учебное пособие / Ю. А. Гусман, С. П. Помыткин, А. О. Смирнов; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 77 с. | 167 |
| https://e.lanbook.com/book/65055 | Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1-ый - Санкт-Петербург: Лань, 2015.- 448с. | ЭБС Лань |
| https://e.lanbook.com/book/411 | Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 464с. | ЭБС Лань |
| https://e.lanbook.com/book/2226 | Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2010. — 496 с. | ЭБС Лань |
| | Сборник задач по математическому анализу. Том | ЭБС Лань |

| | | |
|---|---|----------|
| https://e.lanbook.com/book/2227 | 2. Интегралы. Ряды: учеб. пособие / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2009. - 504 с. | |
| http://e.lanbook.com/book/74580 | Балдин К.В. Математический анализ. / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: ФЛИНТА, 2015. — 361 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/2660 | Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа. / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - СПб.: Лань, 2010. - 736 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/72002 | Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. - М.: Физматлит, 2015. - 480 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/2377 | Злобина С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях. / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. - М. : Физматлит, 2009. - 360 с. | ЭБС Лань |
| https://e.lanbook.com/book/147557 | 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 |
|---|---------------------------------------|
| http://www.math-net.ru | Общероссийский математический портал |
| http://mathhelpplanet.com/ | Математический форум Math Help Planet |
| http://e.lanbook.com/view | ЭБС «Лань» |

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

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

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

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

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\задач к экзамену; Тесты. |

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|----------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно» «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; |

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала | |
| | <ul style="list-style-type: none"> – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно» «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|--|----------------|
| | Семестр №1 | |
| 1. | <p>Предел функции. Вычисление пределов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 + 2x - 8}$ 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 4x - 6}{2x^2 - 7x + 3}$ 3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - 3x - 2}$ 4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{-x^2 + x + 6}{2x^2 - 5x - 3}$ 5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{3x^2 - 7x + 2}$ 6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 5x + 2}{-x^2 + 2x + 8}$ 7. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 7x + 4}{2x^2 + 5x - 12}$ 8. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 + 2x - 8}$ 9. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 6x^2 + 9x - 4}{x^2 - 7x + 12}$ 10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - 3x - 2}$ | УК-1.У.2 |
| 2. | <p>Какие из представленных ниже пределов могут быть вычислены методом деления на большую степень переменных?</p> <ol style="list-style-type: none"> a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{x^2 + 2x}$ b) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 4x - 6}{2x^2 - 7x + 3}$ | УК-1.В.2 |

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

| | | |
|-----|--|----------|
| | <p>решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Найдите производную функции $y = 5 \cos(5 + 2x) * \ln(5x - 2)$</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 $y = \frac{-6\operatorname{tg}(7 + 4x)}{\ln(7x - 4)}$</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 $y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}$</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 $y = 5 \cos(3 + 4x) + \log_4(3x - 4)$</p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> | |
| 10. | <p>Проверьте является ли выражение $\frac{1}{2\sqrt{2-6\sin(7+4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x)$ производной функции $y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}$? Ответ обоснуйте.</p> | УК-1.У.2 |
| 11. | <p>Запишите уравнение касательной к графику функции $y=x^3 - 2$ в его точке с абсциссой $x_0= 1$</p> | УК-1.У.2 |
| 12. | <p>В какой точке уравнение касательной к графику функции $y=x^3 - 2$ имеет вид $y=3x-4$ Задача может быть решена двумя способами. Обоснуйте оба способа решения.</p> | УК-1.У.2 |
| 13. | <p>Пусть в точке (x_0, y_0) пересекаются две кривые $y=f(x)$ и $y=g(x)$. Обе функции $y=f(x)$ и $y=g(x)$ имеют производные в точке (x_0, y_0). Чему равен угол между кривыми?</p> | УК-1.3.3 |

| | | |
|-----|---|----------------------|
| 14. | <p>Пусть положение точки при её движении задаётся функцией $S=S(t)$, где t – время. Чему равна скорость точки? Выпишите номер верного утверждения.</p> <p>а) Скорость точки равна производной функции $S(t)$</p> <p>а) Скорость точки равна второй производной функции $S(t)$</p> <p>б) Скорость точки равна дифференциалу функции $S(t)$</p> | УК-1.У.2 |
| 15. | Пусть функция $y = f(x)$ задана на интервале (a, b) . Назовите условие убывания функции $y = f(x)$ на интервале (a, b) . | УК-1.3.3 |
| 16. | Пусть функция $y = f(x)$ задана на интервале (a, b) . Назовите условие выпуклости вверх функции $y = f(x)$ на интервале (a, b) . | УК-1.3.3 |
| 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-1.3.3 |
| 18. | <p>Пусть дифференцируемая функция $y = f(x)$ задана на интервале (a, b).</p> <p>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?</p> | УК-2.В.2 |
| 19. | Какая прямая линия называется асимптотой графика функции $y=f(x)$? | УК-1.3.3 |
| 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 $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3})dx$? Ответ обоснуйте. Приведите два способа решения.</p> | УК-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> | УК-1.У.2 УК-2.У.1 |

| | | |
|-----|--|----------------------|
| | $\int \left(\frac{x^4 - \sqrt[4]{x^3}}{x^3} \right) dx$ <p>5. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int \cos(4x - 7) dx$ | |
| 22. | <p>Методы интегрирования: метод внесения под знак дифференциала и метод замены переменной интегрирования.</p> <p>1. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{2x dx}{\sqrt{x^2 + 3}}$ <p>2. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{4x dx}{x^4 + 1}$ <p>3. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int x \sin(x^2 + 3) dx$ <p>4. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{dx}{\sqrt{x} \cos^2(\sqrt{x})}$ <p>5. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли:</p> $\int \frac{dx}{4\sqrt{x} - x}$ | УК-2.В.2 УК-1.У.2 |
| 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> | УК-2.У.1 УК-2.У.3 |

| | | |
|-----|---|----------|
| | <p>Задание 3.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> $\int x \ln x dx$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:</p> $\int x^2 * \sin x dx$ <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:</p> $\int_0^2 dx$ <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:</p> $\int_0^1 2dx$ <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:</p> $\int_2^3 x dx$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> | УК-2.У.3 |

| | | |
|-----|---|----------|
| | <p>Задание 4.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:</p> $\int_{-1}^0 x^3 dx$ <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-2.У.3 |

| Семестр №2 | | |
|------------|--|----------|
| 26. | Какая функция $z = f(x; y)$ называется непрерывной в точке $M_0(x_0; y_0)$? | УК-1.3.3 |
| 27. | Какая из формул соответствует дифференциалу функции $y=e^{2x}$? a) $dy=2e^{2x}dx$ b) $dy=e^{2x}dx$ c) $dy=2e^x dx$ | УК-2.3.1 |
| 28. | Частные производные 1. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{\sin(3 + 8x - 7y)}{2 - x^3 y^7}$ 2. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{\sin(3 + 2x - 5y)}{2 - x^4 y^7}$ 3. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{\sin(1 + 4x - 3y)}{3 + x^2 y^7}$ 4. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{\sin(7 + 4x - 7y)}{3 - x^3 y^6}$ 5. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \frac{\sin(5 + 8x - 5y)}{3 - x^4 y^6}$ | УК-1.У.2 |
| 29. | Выписать условие при котором выражение $P(x,y,z)dx + Q(x,y,z)dy + R(x,y,z)dz$ представляет собой дифференциал некоторой функции $u(x,y,z)$. | УК-1.В.2 |
| 30. | Какая точка называется точкой максимума функции $z = f(x; y)$? | УК-1.У.2 |

| | | |
|-----|---|----------------------------------|
| 31. | <p>1. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (8 + 5x^3 + 2y^4 - 7x^8y^4)^2$ <p>в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(2, 6)$</p> <p>2. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (7 - x^3 + 2y^{-2} - x^{-1}y^3)^2$ <p>в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(4, 3)$</p> <p>3. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (7 - 2x^{-3} + 2y^{-3} - x^3y^{-1})^2$ <p>в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(5, 2)$</p> <p>4. Найти производную функцию</p> $f(x, y) = (11 - 2x^3 + 2y^{-3} - x^8y^{-2})^2$ <p>в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(5, 6)$</p> <p>5. Найти производную функции</p> $f(x, y) = (5 + 4x^{-1} - 2y^3 - 2x^3y^4)^2$ <p>в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(2, 3)$</p> | УК-2.У.1 |
| 32. | Сформулируйте необходимое условие экстремума дифференцируемой функции двух переменных $z = f(x; y)$. | УК-1.3.3 |
| 33. | Тело расположено над замкнутой областью D , лежащей в плоскости xOy , тело ограниченного сверху непрерывной функцией $f(x, y)$. Запишите формулу, по которой можно вычислить объем данного тела. | УК-1.3.3 |
| 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 D ограничена линиями</p> $y = 2x + 3 \text{ и } y = x^2 - 6x + 15.$ <p>Перейти от двойного интеграла по области D к двукратному (повторному) интегралу и расставить пределы интегрирования в интегралах $\iint_{(D)} f(x, y) dx dy =$</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> | УК-2.3.1 УК-2.У.1 УК-2.У.3 |

| | | |
|-----|--|----------|
| | $\int_0^3 dx \int_{-x}^{2x} (3 - 2x + 7y + 6xy) dy$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Область D ограничена линиями</p> $y = x + 2 \text{ и } y = -x^2 + 9x - 13.$ <p>Перейти от двойного интеграла по области D 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) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$</p> <p>2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3+4}$</p> <p>3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$</p> <p>4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$</p> | УК-1.3.1 |
| 36. | <p>Какие признаки исследования на сходимость применяют для числовых рядов с положительными членами?</p> <p>а) признак Даламбера</p> <p>б) правило Лопиталья</p> <p>с) метод Крамера</p> <p>д) признак Коши.</p> | УК-2.3.1 |
| 37. | <p>Если ряд сходится, то что можно сказать об общем члене этого ряда?</p> | УК-2.3.1 |
| 38. | <p>Если общий член ряда u_n не стремится к нулю, что можно утверждать о сходимости ряда?</p> | УК-2.У.1 |

| | | |
|-----|---|----------------------------------|
| 39. | Общий член ряда u_n стремится к нулю. Достаточно ли этого для того, чтобы утверждать, что данный ряд сходится? | УК-1.В.2 |
| 40. | $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$ Исследовать данный ряд на сходимость. Выберите метод исследования из списка: а) Интегральный признак сходимости б) Необходимый признак сходимости в) Признак Коши д) Признак Даламбера | УК-1.В.2 |
| 41. | 1. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}$ 2. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-3)3^n}{(5n-2)4^n}$ 3. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-3)2^n}{(5n-4)6^n}$ 4. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}$ 5. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}$ | УК-1.У.2 УК-2.У.1 |
| 42. | 1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}$ 2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор. | УК-2.В.2 |
| 43. | 1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}$ 2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор. | УК-1.У.2 |
| 44. | 1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}$ 2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. | УК-2.У.3 УК-1.У.2 УК-2.У.1 |
| 45. | Пусть дан знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$. Если ряд, составленный из абсолютных величин $ u_n $, сходится, то что можно сказать о знакочередующемся ряде? Выберите верный ответ. | УК-1.У.2 |

| | | |
|-----|---|----------------------|
| | <p>a) Ряд сходится</p> <p>b) Ряд расходится</p> <p>c) Ряд сходится абсолютно</p> | |
| 46. | <p>Если абсолютные величины членов знакочередующегося ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ убывают и общий член ряда стремится к нулю, то что можно сказать о сходимости ряда? Выберите верный ответ.</p> <p>a) Ряд сходится</p> <p>b) Ряд расходится</p> <p>c) Ряд сходится абсолютно</p> | УК-1.У.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> | УК-1.У.2 УК-2.3.1 |
| 48. | <p>Степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ сходится в точке x_0. Что можно утверждать об абсолютной сходимости этого ряда в каждой из точек x, таких, что $x < x_0$?</p> | УК-1.3.3 |
| 49. | <p>1. Разложить многочлен $f(x) = -x^3 - 10x^2 - 30x - 31$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -2$</p> <p>2. Разложить многочлен $f(x) = -x^3 - 2x^2 + 5x - 1$ в ряд</p> | УК-1.У.2 |

| | | |
|--|--|--|
| | Тейлора в окрестности точки $x = 1$ | |
| | 3. Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 + 14x^2 - 25x + 12$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 2$ | |
| | 4. Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 - 2x^2 + 7x + 13$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -1$ | |
| | 5. Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 - 7x^2 - x + 9$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -2$ | |

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

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

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов | | Код индикатора |
|-------------------------------------|---|--|----------------------|
| Типовой вариант тестов 1 семестр | | | |
| 1 | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 7}{2x^2 - 5x + 1}$ | 1) 1 2) 3 3) 1,5 4) -7 | УК-1.3.3 УК-2.У.1 |
| 2 | Точкой разрыва функции $y = \frac{x - 3}{(x^2 + 3)\ln x}$ является точка | 1) 6 2) 2 3) 1 4) 4 | УК-1.У.2 |
| 3 | Производная функции $y = x^2 \cdot 4^x$ равна | 1) $2x \cdot 4^x \ln 4$ 2) $2x \cdot 4^{x-1}$ 3) $x \cdot 4^x (2 + x)$ | УК-2.У.1 |

| | | | |
|----|---|--|----------------------|
| | | 4) $x \cdot 4^x(2 + x \ln 4)$ | |
| 4 | Абсцисса экстремума функции $y = 8 - x^2 + x$ равна | 1) 8 2) 0,5 3) 1 4) - 0,5 | УК-1.У.2 |
| 5 | Вычислите интеграл $\int \frac{dx}{(1 + x^2) \arctg^2 x}$ | 1) $-\frac{1}{\arctg x} + C$ 2) $\ln \arctg x + C$ 3) $-\frac{1}{\arctg^2 x} + C$ 4) $\frac{1}{\arctg x} + C$ | УК-1.У.2 |
| 6 | Вычислите производную функции $y = (3 - 8x)^{0,5}$ | 1) $0,5 (3 - 8x)^{-0,5} (-8)$ 2) $0,5 (3 - 8x)^{-0,5} (8)$ 3) $0,8 (3 - 8x)^{-0,5} (-8)$ 4) $0,5 (3 - 8x)^{0,8} (-8)$ | УК-2.У.1 УК-1.У.2 |
| 7 | Вычислите производную второго порядка функции $y = e^{5x-1}$ | 1) $y = 25e^{5x-1}$ 2) $y = e^{5x}$ 3) $y = 5e^{5x-1}$ 4) 25 | УК-2.У.1 |
| 8 | Обратной функцией по отношению к функции $y = e^x$ является функция | 1) $y = x^e$ 2) $y = \frac{1}{e^x}$ 3) $y = \ln x$ 4) $y = e^x$ | УК-1.У.2 |
| 9 | Первая производная функции показывает: | 1) скорость изменения функции 2) направление функции 3) приращение функции 4) приращение аргумента функции | УК-1.У.2 |
| 10 | Дифференциал функции равен | 1) отношению приращения функции к приращению аргумента 2) произведению приращения функции на приращение аргумента 3) произведению производной на приращение аргумента 4) приращению аргумента | УК-1.У.2 |
| 11 | Вычислите число точек разрыва функции $y = \frac{x + 2}{(x + 3)^4(x^4 - 4)^2}$ | 1) 1 2) 2 3) 3 4) 0 | УК-2.У.1 |

| | | |
|---|--|-----------------|
| <p>Вычислите предел</p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x^2}$ | <p>1) 0 2) 9 3) 3 4) 1</p> | <p>УК-1.3.1</p> |
| <p>Уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ имеет вид</p> | <p>1) $y = 2x + 4$ 2) $y = 4x + 3$ 3) $y = 2x - 5$ 4) $y = 3x - 4$</p> | <p>УК-1.У.2</p> |
| <p>Вычислите значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$</p> | <p>1) 0 2) -1 3) 3 4) -4</p> | <p>УК-1.У.2</p> |
| <p>Множество первообразных функции $f(x) = -x \cos(3x)$ имеет вид</p> | <p>1) $-\frac{1}{3} x \sin 3x - \frac{1}{9} \cos 3x + C$ 2) $3x \sin 3x + \frac{1}{3} \cos 3x + C$ 3) $3x \sin 3x - \frac{1}{3} \cos 3x + C$ 4) $3x \sin 3x + 9 \cos 3x + C$</p> | <p>УК-2.У.1</p> |
| <p>Вычислите интеграл $\int \frac{dx}{x \ln x}$</p> | <p>1) $\ln x + C$ 2) $\ln x + C$ 3) $\ln \ln x + C$ 4) $\ln e^{-x} + C$</p> | <p>УК-2.У.1</p> |
| <p>Если к определенному интегралу $\int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$ применить подстановку $x = t^6$, то он примет вид</p> | <p>1) $\int_1^{64} \frac{dt}{t^3 + t^2}$ 2) $6 \int_1^{64} \frac{t dt}{t+1}$ 3) $\int_1^2 \frac{dt}{t^3 + t^2}$ 4) $6 \int_1^2 \frac{t^5 dt}{t^3 + t^2} e$</p> | <p>УК-2.У.1</p> |
| <p>Тело движется по закону $S(t) = 5t^3 + I$, тогда скорость в момент времени $t = 1$ равна</p> | <p>1) 6 2) 4 3) 10 4) 15</p> | <p>УК-2.У.1</p> |
| <p>Укажите функции, которые являются эквивалентными при $x \rightarrow 0$</p> | <p>1) x и $\sin x$ 2) x и $\operatorname{tg} 2x$ 3) x и $\cos 2x$ 4) x и $\sin 2x$</p> | <p>УК-2.3.1</p> |

| | | | |
|----|---|--|----------|
| | | | |
| 2 | Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)? | 1) отношение приращения функции к приращению аргумента 2) отношения функции к приращению аргумента 3) отношение предела функции к аргументу 4) предел отношения приращения функции к приращению аргумента | УК-2.3.1 |
| | 2 семестр | | |
| 1. | Полный дифференциал функции $z = x^3y^2$ равен | 1) $2x^2ydx + 3x^2y^2dy$ 2) $3x^2y^2dx + 2x^3ydy$ 3) $3x^2ydx + 2x^3ydy$ 4) $2x^2y^2dx + 3x^2ydy$ | УК-1.У.2 |
| 2. | Укажите сходящийся числовой ряд | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{-2}}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}}$ | УК-2.У.1 |
| 3. | Укажите степенной ряд, для которого интервал (0;2) является интервалом сходимости. | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x - 2)^n$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x - 2)^n$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x - 1)^n$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x + 2)^n$ | УК-2.У.1 |
| 4. | Укажите частную производную по y функции двух переменных $z = 3x^2y$ | 1) 6 2) $6xy$ 3) $6x$ 4) $3x^2$ | УК-1.У.2 |
| 5. | Если V – это куб со стороной длины 2 единицы, тогда интеграл $\iiint_V dV$ равен | 1) 2 2) 4 3) 8 4) 16 | УК-2.У.1 |
| 6. | Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3+4}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$ | УК-1.3.1 |
| 7. | Рассчитайте частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции | 1) $2\cos(5x + 2y)$ 2) $-2\sin(5x + 2y)$ 3) $\cos(5x + 2y)$ | УК-2.У.1 |

| | | | |
|-----|--|---|----------|
| | $z = \cos(5x + 2y)$ | 4) $(5x + 2)\cos(5x + 2y)$ | |
| 8. | Вычислите повторный интеграл $\int_0^1 dy \int_0^y dx$ | 1) 0 2) 1 3) 0,5 4) 0,1 | УК-1.3.3 |
| 9. | Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n2^{n-1}}$ | 1) $[-4, 0)$ 2) $(-3, 0)$ 3) $(-2, 0)$ 4) $[-1, 0)$ | УК-2.У.1 |
| 10. | Найдите значение функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке $A(-2,1)$ | 1) 5 2) 2 3) 10 4) 19 | УК-2.У.1 |
| 11. | Найдите частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \sin(5x + 2y)$ | 1) $2\cos(5x + 2y)$ 2) $-2\cos(5x + 2y)$ 3) $\cos(5x + 2y)$ 4) $(5x + 2)\cos(5x + 2y)$ | УК-2.У.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) $1 + 3x - \frac{9}{2}x^2$ 2) $1 + 3x + 9x^2$ 3) $1 - 3x + 9x^2$ 4) $1 + 3x + \frac{9}{2}x^2$ | УК-1.У.2 |
| 13. | Повторный интеграл $\int_1^2 dx \int_3^4 dy \int_{-2}^{-1} dz$ равен | 1) 0 2) 1 3) 0,5 4) -1 | УК-1.3.3 |
| 14. | Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3+4}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{3n^2-2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$ | УК-1.У.2 |
| 15. | Если V – это куб со стороной длины 3 единицы, тогда интеграл $\iiint_V dv$ равен | 1) 27 2) 9 3) 81 4) 16 | УК-1.У.2 |
| 16. | Вычислите повторный интеграл | 1) 0,2 2) 0,3 3) 0,25 | УК-1.3.3 |

| | | | |
|-----|--|---|----------|
| | $\int_0^1 dx \int_1^2 \frac{x}{y^2} dy$ | 4) 0,5 | |
| 17. | Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n2^{n-1}}$ | 1) [0, 4) 2) (0, 3) 3) (0, 2) 4) (0, 1) | УК-2.У.1 |
| 18. | Вычислите интеграл $\int_0^1 dx \int_1^2 xydy$ | 1) 4,5 2) 0,75 3) 4 4) 2 | УК-1.3.1 |
| 19. | Частная производная по x функции двух переменных $z = 3x^2y$ | 1) 6 2) $6xy$ 3) $6x$ 4) $6x + 3x^2$ | УК-2.У.1 |
| 20. | Значение функции двух переменных $z=3x-2y+16$ в точке $A(1,2)$ равно | 1) 15 2) 20 3) -15 4) -20 | УК-2.У.1 |

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 обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Требования к проведению практических занятий

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

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

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

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

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

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

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

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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