

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.Л. Турнецкая

(инициалы, фамилия)

Е.Л. Турнецкая

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Математический анализ»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|---|
| Код направления подготовки/ специальности | 09.03.03 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Прикладная информатика |
| Наименование направленности | Прикладная информатика в информационной сфере |
| Форма обучения | очная |
| Год приема | 2025 |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.п.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

И.Ю. Пироженко

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

аместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

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

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------------------|---|---|
| Универсальные компетенции | УК-1 Способен осуществлять 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 |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в | ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального |

| | | |
|--|--|---|
| | профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности | исследования объектов профессиональной деятельности |
|--|--|---|

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) | 7/ 252 | 4/ 144 | 3/ 108 |
| 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) | 90 | 54 | 36 |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 26 | 22 | 4 |
| Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз., 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 1 | | | | | |
| Раздел 1. Теория пределов | 6 | 8 | | | 8 |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление | 12 | 12 | | | 7 |
| Раздел 3. Интегральное исчисление | 16 | 12 | | | 7 |
| Итого в семестре | 34 | 34 | | | 22 |
| Семестр 2 | | | | | |

| | | | | | |
|---|----|----|---|---|---|
| Раздел 4. Функции нескольких переменных | 10 | 8 | | | 1 |
| Раздел 5. Дифференциальные уравнения | 8 | 12 | | | 1 |
| Раздел 6. Ряды | 16 | 14 | | | 1 |
| Итого в семестре: | 34 | 34 | | | 1 |
| Итого | 68 | 68 | 0 | 0 | 4 |

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 Лопиталя. Формула Тейлора. (2 часа) |
| | Тема 2.5. Дифференциал функции первого порядка. Дифференциалы высших порядков. (2 часа) |
| | Тема 2.6. Исследование функций с помощью производных (2 часа) |
| 3 | Тема 3.1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла (2 часа) |
| | Тема 3.2. Таблица интегралов. Метод занесения под знак дифференциала. Метод замены переменной интегрирования (2 часа) |
| | Тема 3.3. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных выражений. (2 часа) |
| | Тема 3.4. Интегрирование тригонометрических выражений (2 часа) |
| | Тема 3.5. Определенный интеграл. Определение и свойства. (2 часа) |
| | Тема 3.6. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона- Лейбница (2 часа) |
| | Тема 3.7. Несобственные интегралы (2 часа) |
| | Тема 3.8. Приложения определенного интеграла (2 часа) |
| 4 | Тема 4.1 Функция нескольких переменных. Основные понятия. Непрерывность. (2 часа) |
| | Тема 4.2. Дифференцирование функции нескольких переменных. |

| | |
|---|--|
| | (Частные производные. Дифференциал. Производная сложной функции. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора) (4 часа) |
| | Тема 4.3. Исследование функции нескольких переменных. (4 часа) |
| 5 | Тема 5.1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. (4 часа) |
| | Тема 5.2. . Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. (2 часа) |
| | Тема 5.3. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. (2 часа) |
| 6 | Тема 6.1. Числовые ряды. Основные определения. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши (2 часа) |
| | Тема 6.2. Необходимый признак. Признаки сравнения. Интегральный признак Коши. (2 часа) |
| | Тема 6.3. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признак Лейбница (2 часа). |
| | Тема 6.4. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Интервал сходимости (2 часа) |
| | Тема 6.5. Свойства сходящихся степенных рядов (2 часа) |
| | Тема 6.6. Ряды Тейлора и Маклорена (2 часа) |
| | Тема 6.7. Ряд Фурье периодической функции (2 часа) |
| | Тема 6.8. Ряд Фурье четной и нечетной функции (2 часа) |

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоем-кость, (час) | Из них практиче-ской подготов-ки, (час) | № раздела дисцип-лины |
|-----------|--|----------------------------|----------------------|---|-----------------------|
| 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. | Решение задач | 4 | | 2 |

| | | | | | |
|-----------|--|---------------|---|--|---|
| | Правила дифференцирования | | | | |
| 4 | Производная сложной функции | Решение задач | 8 | | 2 |
| 5 | Табличное интегрирование | Решение задач | 2 | | 3 |
| 6 | Внесение под знак дифференциала | Решение задач | 2 | | 3 |
| 7 | Замена переменной. Интегрирование по частям | Решение задач | 4 | | 3 |
| 8 | Интегрирование рациональных функций | Решение задач | 4 | | 3 |
| 2 семестр | | | | | |
| 9 | Частные производные | Решение задач | 2 | | 4 |
| 10 | Частные производные высших порядков | Решение задач | 2 | | 4 |
| 11 | Экстремум функции нескольких переменных | Решение задач | 4 | | 4 |
| 12 | Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Общие и частные решения. Автономные ДУ, ДУ с разделенными и с разделяющимися переменными | Решение задач | 2 | | 5 |
| 13 | Решение однородных ДУ первого порядка и ДУ которые можно привести к однородным | Решение задач | 2 | | 5 |
| 14 | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли | Решение задач | 2 | | 5 |
| 15 | Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | Решение задач | 2 | | 5 |
| 16 | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка | Решение задач | 2 | | 5 |
| 17 | Линейные неоднородные | Решение задач | 2 | | 5 |

| | | | | | |
|--------|---|---------------|----|--|---|
| | дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | | | | |
| 18 | Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши | Решение задач | 4 | | 6 |
| 19 | Ряды с положительными членами и знакопеременные ряды. Необходимый признак и признаки сравнения. | Решение задач | 4 | | 6 |
| 20 | Степенные ряды | Решение задач | 4 | | 6 |
| 21 | Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье. | Решение задач | 2 | | 6 |
| Всего: | | | 68 | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № 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) | 9 | 8 | 1 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | | |
| Выполнение реферата (Р) | | | |

| | | | |
|---|----|----|---|
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 7 | 6 | 1 |
| Домашнее задание (ДЗ) | | | |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 10 | 8 | 2 |
| Всего: | 26 | 22 | 4 |

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

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

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/ 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 |

| | | |
|---|---|----------|
| https://e.lanbook.com/book/2227 | Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды: учеб. пособие / Л.Д. Кудрявцев [и др.]. - Москва : Физматлит, 2009. - 504 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/74580 | Балдин К.В. Математический анализ. / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - М.: ФЛИНТА, 2015. — 361 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/2660 | Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа. / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - СПб.: Лань, 2010. - 736 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/72002 | Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. - М.: Физматлит, 2015. - 480 с. | ЭБС Лань |
| http://e.lanbook.com/book/2377 | Злобина С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях. / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. - М. : Физматлит, 2009. - 360 с. | ЭБС Лань |
| 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 |
| УДК 517.9 | Зингер А.А., Макарова М.В. Дифференциальные уравнения: учеб. пособие/ А.А. Зингер, М.В. Макарова. –СПб.:ГУАП, 2014.- 56с. | 100 |
| УДК 517.9 | Макарова М.В., Помыткин С.П. Применение дифференциальных уравнений для решения прикладных задач: учеб.-метод. пособие/ М.В. Макарова, С.П. Помыткин. –СПб.: ГУАП, 2021.- 45с. | 50 |
| https://e.lanbook.com/book/106546 | Агафонов, С.А. Дифференциальные уравнения / С.А. Агафонов, А.Д. Герман, Т.В. Муратова. – МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. VII). | ЭБС Лань |
| https://e.lanbook.com/book/211928 | Жабко, А. П. Дифференциальные уравнения и устойчивость: учебник / А. П. Жабко, Е. Д. Котина, О. Н. Чижова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с. | ЭБС Лань |

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

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

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

| URL адрес | Наименование |
|---|---------------------------------------|
| http://www.math-net.ru | Общероссийский математический портал |
| http://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 |
|-------|--------------|
| | ЭБС «Лань» |

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|------------------------|--|
| 5-балльная шкала | |
| «отлично» «зачтено» | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической |

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

| | | |
|----|--|------------------------|
| | <p>5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{3x^2 - 7x + 2}$</p> <p>Ответ: бесконечность</p> <p>6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 5x + 2}{-x^2 + 2x + 8}$</p> <p>Ответ: $-3/6 = -1/2$</p> <p>7. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 7x + 4}{2x^2 + 5x - 12}$</p> <p>Ответ: бесконечность</p> <p>8. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{x^2 + 2x - 8}$</p> <p>Ответ: $7/6$</p> <p>9. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 6x^2 + 9x - 4}{x^2 - 7x + 12}$</p> <p>Ответ: бесконечность</p> <p>10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 4x - 4}{2x^2 - 3x - 2}$</p> <p>Ответ: $8/5$</p> | |
| 2. | <p>Какие из представленных ниже пределов могут быть вычислены методом деления на большую степень переменных?</p> <p>a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{x^2 + 2x}$</p> <p>b) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 4x - 6}{2x^2 - 7x + 3}$</p> <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> <p>Ответ: a), c), e)</p> | УК-1.В.2 |
| 3. | <p>Какая функция называется непрерывной в точке x_0?</p> <p>Ответ: Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке x_0, если она определена в некоторой окрестности этой точки x_0 и $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$</p> | ОПК-1.3.1 |
| 4. | <p>Чему равна сумма конечного числа бесконечно малых функций?</p> <p>Ответ: Сумма конечного числа бесконечно малых функций – это функция бесконечно малая</p> | ОПК-1.3.1 |
| 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> | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |

| | | |
|----|--|-----------------------|
| | Ответ: 4) | |
| 6. | <p>1) Вычислите производную функции $y = x^2 + 4^x$</p> <p>Ответ: $2x + 4^x \ln 4$</p> <p>2) Верно ли утверждение: «Производная суммы двух дифференцируемых функций равна сумме производных этих функций». Ответ аргументируйте.</p> <p>Ответ: Правила дифференцирования могут быть записаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $(C \cdot u(x))' = C \cdot u'(x)$ 2. $(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)$ 3. $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$ 4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}$ <p>Формула №4 как раз и означает, что «Производная суммы двух дифференцируемых функций равна сумме производных этих функций».</p> | УК-1.В.2 ОПК-1.У.1 |
| 7. | <p>1) Вычислите производную функции $y = x^2 \cdot 4^x$</p> <p>Ответ: $y = x \cdot 4^x (2 + x \ln 4)$</p> <p>2) Верно ли утверждение: «Производная произведения двух дифференцируемых функций равна произведению производных этих функций». Ответ аргументируйте.</p> <p>Ответ: утверждение неверно. Правила дифференцирования могут быть записаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $(C \cdot u(x))' = C \cdot u'(x)$ 2. $(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)$ 3. $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$ 4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}$ <p>Формула №3 –это формула для вычисления производной произведения двух дифференцируемых функций, она не соответствует приведенному в утверждении тексту.</p> | УК-1.В.2 ОПК-1.У.1 |
| 8. | <p>Найдите формулу с ошибкой. Аргументируйте свой ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $(C \cdot u(x))' = C \cdot u'(x)$ 2. $(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)$ 3. $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot + \cdot v'(x)$ 4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}$ <p>Ответ: ошибка в формуле №3. По правилу дифференцирования произведения двух дифференцируемых функций производная</p> | ОПК-1.У.1 |

| | | |
|----|--|-------------------------------|
| | <p>произведения вычисляется по формуле: $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$</p> | |
| 9. | <p>Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Задание 1.</p> <p>1) Найдите производную функции $y = 5 \cos(7 + 8x) + \sqrt[4]{7x - 8}$ Ответ: $-40 \sin(7 + 8x) + \frac{7}{4} (7x - 8)^{-\frac{3}{4}}$</p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числесистему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> <p>Задание 2.</p> <p>1) Найдите производную функции $y = 5 \cos(5 + 2x) * \ln(5x - 2)$ Ответ: $-10 \sin(5 + 2x) * \ln(5x - 2) + 5 \cos(5 + 2x) * \frac{5}{5x - 2}$</p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числесистему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> <p>Задание 3.</p> <p>1) Найдите производную функции $y = \frac{-6 \operatorname{tg}(7 + 4x)}{\ln(7x - 4)}$ Ответ: $\frac{\frac{-24}{\cos^2(7+4x)} * \ln(7x - 4) + 6 \operatorname{tg}(7 + 4x) * \frac{7}{7x - 4}}{(\ln(7x - 4))^2}$</p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числесистему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных</p> | <p>УК-2.У.1 УК-2.У.3</p> |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | <p>документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> <p>Задание 4.</p> <p>1) Найдите производную функции</p> $y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}$ <p>Ответ:</p> $\frac{1}{2\sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x)$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Найдите производную функции</p> $y = 5\cos(3 + 4x) + \log_4(3x - 4)$ <p>Ответ:</p> $-20\sin(3 + 4x) + \frac{3}{(3x - 4)\ln 4}$ <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> | |
| 10. | <p>Проверьте является ли выражение</p> $\frac{1}{2\sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x)$ <p>производной функции $y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}$? Ответ обоснуйте.</p> <p>Ответ: выражение является производной для функции, чтобы это обосновать можно взять производную от</p> $y = \sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}$ <p>или вычислить неопределенный интеграл</p> $\int \frac{1}{2\sqrt{2 - 6\sin(7 + 4x)}} * (-24)\cos(7 + 4x) dx$ | ОПК-1.В.1 |
| 11. | <p>Запишите уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$</p> <p>Ответ: $y = 3x - 4$</p> | ОПК-1.У.1 |
| 12. | <p>В какой точке уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ имеет вид $y = 3x - 4$</p> | ОПК-1.В.1 |

| | | |
|-----|---|-----------|
| | <p>Ответ: $x_0 = 1$ Задача может быть решена двумя способами. Обоснуйте оба способа решения.</p> <p>Ответ: Первый способ основан на определении касательной к графику функции – это общая точка графика функции и прямой, являющейся касательной, т.е. нужно решить систему уравнений $\begin{cases} y = x^3 - 2 \\ y = 3x - 4 \end{cases}$</p> <p>При втором способе решения, необходимо сравнить общее уравнение касательной $y = y(x_0) + y'(x_0)(x - x_0)$ и $y = 3x - 4$</p> | |
| 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> <p>Ответ: Углом φ между кривыми $y=f(x)$ и $y=g(x)$ в точке (x_0, y_0) называется угол между касательными к прямым, проведенными в точке (x_0, y_0) и $\operatorname{tg}(\varphi) = \frac{g'(x_0) - f'(x_0)}{1 + f'(x_0) \cdot g'(x_0)}$</p> | УК-1.3.2 |
| 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> <p>Ответ: а)</p> | ОПК-1.3.1 |
| 15. | <p>Пусть функция $y = f(x)$ задана на интервале (a, b). Назовите условие убывания функции $y = f(x)$ на интервале (a, b).</p> <p>Ответ: Если производная функции $y = f(x)$ отрицательна для всех x из интервала (a, b), то функция убывает на этом интервале.</p> | УК-1.3.2 |
| 16. | <p>Пусть функция $y = f(x)$ задана на интервале (a, b). Назовите условие выпуклости вверх функции $y = f(x)$ на интервале (a, b).</p> <p>Ответ: Если вторая производная функции $y = f(x)$ отрицательна для всех x из интервала (a, b), то функция выпукла вверх на этом интервале.</p> | УК-1.3.2 |
| 17. | <p>Пусть функция $y = f(x)$ задана на интервале (a, b). Назовите условие вогнутости (выпуклости вниз) функции $y = f(x)$ на интервале (a, b).</p> <p>Ответ: Если вторая производная функции $y = f(x)$ положительна для всех x из интервала (a, b), то функция вогнута (выпукла вниз) на этом интервале.</p> | УК-1.3.2 |
| 18. | <p>Пусть дифференцируемая функция $y = f(x)$ задана на интервале (a, b). Известно, что в точке x_0 на интервале (a, b) производная функции y</p> | УК-2.В.2 |

| | | |
|-----|--|----------------------|
| | <p>$= f'(x)$ равна нулю. Каких данных не хватает, чтобы утверждать, что в этой точке функция имеет максимум?</p> <p>Ответ: В точках экстремума на интервале (a, b) производная функции $y = f(x)$ равна нулю (необходимое условие). Эта точка может быть точкой максимума, минимума или перегиба графика функции. Для того, чтобы в точке был максимум, производная функции должна менять знак с плюса на минус.</p> | |
| 19. | <p>Какая прямая линия называется асимптотой графика функции $y=f(x)$?</p> <p>Ответ: Прямая линия m называется асимптотой графика функции $y=f(x)$, если расстояние d от точки M, лежащей на этом графике, до прямой m стремится к нулю при неограниченном удалении этой точки по графику от начала координат в бесконечность.</p> | УК-1.3.2 |
| 20. | <p>Верно ли, что выражение</p> $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5$ <p>Является решением $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}) dx$? Ответ обоснуйте. Приведите два способа решения.</p> <p>Ответ: выражение</p> $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5$ <p>является решением</p> $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}) dx$ <p>Для ответа на этот вопрос можно взять интеграл</p> $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}) dx = \frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + C$ <p>т.е. $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5$ -это одно из решений при $C=5$.</p> <p>Второй вариант решения: взять производную от $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5$, производная равна подинтегральной функции $5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}$, значит выражение $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + 5$ является решением интеграла.</p> | ОПК-1.В.1 |
| 21. | <p>1. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int (5x^3 - 2x^2 + \sqrt{x^3}) dx$ <p>Ответ:</p> $\frac{5}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}} + C$ <p>2. Вычислить неопределённый интеграл:</p> $\int (\sqrt[3]{x^2} + 3x^3 - 5\frac{1}{\sqrt[4]{x^3}}) dx$ <p>Ответ:</p> $\frac{3}{5}x^{\frac{5}{3}} + \frac{3}{4}x^4 - 20x^{\frac{1}{4}} + C$ | УК-1.У.2 УК-2.У.1 |

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

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

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

документов с вычислениями и визуальным сопровождением.

Задание 2.

1) Вычислите определенный интеграл:

$$\int_0^1 2dx$$

Ответ: 2

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

Ответ:

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

Задание 3.

1) Вычислите определенный интеграл:

$$\int_2^3 xdx$$

Ответ: $9/2 - 4/2 = 5/2$

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

Ответ:

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

Задание 4.

1) Вычислите определенный интеграл:

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

| | | |
|-----|---|----------|
| | <p>Ответ: $0-1/4 = -1/4$</p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> <p>Задание 5.</p> <p>1) Вычислите определенный интеграл:</p> $\int_{-1}^1 e^x dx$ <p>Ответ: $e-e^{-1}$</p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> | |
| 25. | <p>1. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x dx$ <p>Ответ: 0,5</p> <p>2. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_0^{\pi} \cos x dx$ <p>Ответ: 0</p> <p>3. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/12}^{\pi/4} \cos 2x dx$ | УК-2.У.3 |

| | | |
|-----|--|-----------------------|
| | <p>Ответ:0,25</p> <p>4. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_0^{\pi} \sin x \, dx$ <p>Ответ: 2</p> <p>5. Проинтегрируйте тригонометрическую функцию</p> $\int_{\pi/2}^{\pi} \sin x \, dx$ <p>Ответ: 1</p> | |
| | Семестр №2 | |
| 26. | <p>Какая функция $z = f(x; y)$ называется непрерывной в точке $M_0(x_0; y_0)$?</p> <p>Ответ: Функция $z = f(x; y)$ называется непрерывной в точке $M_0(x_0; y_0)$, если она определена в этой точке и некоторой ее окрестности, имеет предел $\lim_{M \rightarrow M_0} f(M)$ и этот предел равен значению функции z в точке M_0</p> | УК-1.3.2 |
| 27. | <p>Какая из формул соответствует дифференциалу функции $y=e^{2x}$?</p> <p>a) $dy=2e^{2x}dx$</p> <p>b) $dy=e^{2x}dx$</p> <p>c) $dy=2e^x dx$</p> <p>Ответ: a)</p> | УК-2.3.1 |
| 28. | <p>Частные производные</p> <p>1. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции</p> $z = \frac{\sin(3 + 8x - 7y)}{2 - x^3 y^7}$ <p>Ответ: $\frac{\cos(3+8x-7y)+8(2-x^3 y^7)+\sin(3+8x-7y)3x^2 y^7}{(2-x^3 y^7)^2}$</p> $\frac{-\cos(3 + 8x - 7y) * 7(2 - x^3 y^7) + \sin(3 + 8x - 7y)7x^3 y^6}{(2 - x^3 y^7)^2}$ <p>2. Найдите частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции</p> $z = \frac{\sin(3 + 2x - 5y)}{2 - x^4 y^7}$ <p>Ответ: $\frac{\cos(3+2x-5y)+2(2-x^4 y^7)+\sin(3+2x-5y)4x^3 y^7}{(2-x^4 y^7)^2}$</p> $\frac{-\cos(3 + 2x - 5y) * 5(2 - x^4 y^7) + \sin(3 + 2x - 5y)7x^4 y^6}{(2 - x^4 y^7)^2}$ | УК-1.У.2 ОПК-1.У.1 |

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

| | | |
|-----|--|-----------|
| | <p>направлению к точке $M(2,6)$ Ответ: $\frac{-2256}{\sqrt{26}}$</p> <p>2. Найти производную функции $f(x,y) = (7 - x^3 + 2y^{-2} - x^{-1}y^3)^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(4,3)$ Ответ: $\frac{-280}{\sqrt{13}}$</p> <p>3. Найти производную функции $f(x,y) = (7 - 2x^{-3} + 2y^{-3} - x^3y^{-1})^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(5,2)$ Ответ: $\frac{272}{\sqrt{17}}$</p> <p>4. Найти производную функцию $f(x,y) = (11 - 2x^3 + 2y^{-3} - x^8y^{-2})^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(5,6)$ Ответ: $\frac{-1520}{\sqrt{41}}$</p> <p>5. Найти производную функции $f(x,y) = (5 + 4x^{-1} - 2y^3 - 2x^3y^4)^2$ в точке $K(1,1)$ по направлению к точке $M(2,3)$ Ответ: $\frac{-380}{\sqrt{5}}$</p> | |
| 32. | <p>Сформулируйте необходимое условие экстремума дифференцируемой функции двух переменных $z = f(x,y)$. Ответ: Если в точке $N(x_0; y_0)$ дифференцируемая функция $z = f(x,y)$ имеет экстремум, то ее частные производные в этой точке равны нулю $f'_x(x_0; y_0) = 0, f'_y(x_0; y_0) = 0$. Это условие называется необходимым условием экстремума.</p> | УК-1.3.2 |
| 33. | <p>Какое уравнение называется дифференциальным уравнением первого порядка? Ответ: Дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение, связывающее x, y и y'. Оно может быть задано в одной из форм: $F(x, y, y') = 0,$ $y' = f(x, y),$ $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0.$</p> | ОПК-1.3.1 |
| 34. | <p>В каком случае функция $y = \varphi(x, C)$ (или $\Phi(x, y, C) = 0$), является общим решением дифференциального уравнения первого порядка? Ответ: Общим решением (общим интегралом) дифференциального уравнения первого порядка называется функция $y = \varphi(x, C)$ (или $\Phi(x, y, C) = 0$), которая а) является решением уравнения при любом допустимом C; б) любое решение может быть получено из неё при некотором значении постоянной C.</p> | ОПК-1.3.1 |

| | | |
|-----|--|-----------------------|
| 35. | <p>Является ли функция $x^2 + y^2 - 2x = C$ общим решением дифференциального уравнения $x + yy' = 1$?</p> <p>Ответ: Дифференцируя указанную неявно заданную функцию $x^2 + y^2 - 2x = C$, получаем равенство: $2x + 2yy' - 2 = 0$, то есть $x + yy' = 1$.</p> <p>Да, функция $x^2 + y^2 - 2x = C$ является общим решением дифференциального уравнения.</p> | УК-2.У.1 |
| 36. | <p>Найдите общие решения дифференциальных уравнений, представленных ниже. Назовите какое-либо цифровое средство, которое может быть применено для решения данной задачи.</p> <p>1. $y' = \frac{1}{x}$</p> <p>Ответ: $y = \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>2. $y' = \frac{5}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 5 \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>3. $y' = \frac{1}{3x}$</p> <p>Ответ: $y = \frac{1}{3} \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>4. $y' = \frac{7}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 7 \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>5. $y' = \frac{3}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 3 \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>6. $y' = \frac{9}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 9 \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>1. $y' = \frac{12}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 12 \ln x + C$</p> | ОПК-1.У.1 УК-2.У.3 |

| | | |
|-----|---|---|
| | <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>2. $y' = \frac{31}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 31 \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>3. $y' = \frac{17}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 17 \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica</p> <p>4. $y' = \frac{27}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 27 \ln x + C$</p> <p>Одним из цифровых средств, которые могут быть применены для решения данной задачи, относится Wolfram Mathematica.</p> | |
| 37. | <p>Решите задачу Коши при начальных условиях: $y(1)=2$, т.е. найдите частные решения дифференциальных уравнений, представленных ниже</p> <p>1. $y' = \frac{1}{x}$</p> <p>Ответ: $y = \ln x + 2$</p> <p>2. $y' = \frac{5}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 5 \ln x + 2$</p> <p>3. $y' = \frac{1}{3x}$</p> <p>Ответ: $y = \frac{1}{3} \ln x + 2$</p> <p>4. $y' = \frac{7}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 7 \ln x + 2$</p> <p>5. $y' = \frac{3}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 3 \ln x + 2$</p> <p>6. $y' = \frac{9}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 9 \ln x + 2$</p> <p>7. $y' = \frac{12}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 12 \ln x + 2$</p> <p>8. $y' = \frac{31}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 31 \ln x + 2$</p> | <p>УК-2.3.1 УК-2.У.1 УК-2.У.3</p> |

| | | |
|-----|--|----------|
| | <p>9. $y' = \frac{17}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 17 \ln x + 2$</p> <p>10. $y' = \frac{27}{x}$</p> <p>Ответ: $y = 27 \ln x + 2$</p> | |
| 38. | <p>Выбишите 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> <p>Ответ: 3)</p> | УК-1.3.1 |
| 39. | <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> <p>Ответ: а), д)</p> | УК-2.3.1 |
| 40. | <p>Если ряд сходится, то что можно сказать об общем члене этого ряда?</p> <p>Ответ: Если ряд сходится, то его общий член u_n стремится к нулю, т.е. $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$. Это утверждение называется необходимым признаком сходимости ряда. В частности, если общий член u_n не стремится к нулю, то ряд расходится.</p> | УК-2.3.1 |
| 41. | <p>Если общий член ряда u_n не стремится к нулю, что можно утверждать о сходимости ряда?</p> <p>Ответ: Если ряд сходится, то его общий член u_n стремится к нулю, т.е. $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$. Это утверждение называется необходимым признаком сходимости ряда. В частности, если общий член u_n не стремится к нулю, то ряд расходится.</p> | УК-2.У.1 |
| 42. | <p>Общий член ряда u_n стремится к нулю. Достаточно ли этого для того, чтобы утверждать, что данный ряд сходится?</p> <p>Ответ: Если ряд сходится, то его общий член u_n стремится к нулю, т.е. $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$. Это утверждение называется необходимым признаком сходимости ряда, но оно не является достаточным для того, чтобы утверждать, что ряд сходится. Т.е. ряд может быть как сходящимся, так и расходящимся.</p> | УК-1.В.2 |
| 43. | <p>$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$</p> | УК-1.В.2 |

| | | |
|-----|---|---|
| | <p>Исследовать данный ряд на сходимость. Выберите метод исследования из списка:</p> <p>а) Интегральный признак сходимости</p> <p>б) Необходимый признак сходимости</p> <p>с) Признак Коши</p> <p>д) Признак Даламбера</p> <p>Ответ: Ряд расходится, не выполняется необходимый признак – б)</p> | |
| 44. | <p>1. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}$</p> <p>Ответ: сходится</p> <p>2. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-3)^{3n}}{(5n-2)^{4n}}$</p> <p>Ответ: сходится</p> <p>3. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-3)2^n}{(5n-4)6^n}$</p> <p>Ответ: сходится</p> <p>4. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}$</p> <p>Ответ: расходится</p> <p>5. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}$</p> <p>Ответ: сходится</p> | <p>УК-1.У.2 УК-2.У.1</p> |
| 45. | <p>1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n-5)2^n}{(5n+2)3^n}$</p> <p>Ответ: сходится</p> <p>2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор.</p> <p>Ответ: применим признак Даламбера. $l = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{2}{3}$, т.к. $2/3 < 1$, то ряд сходится. Признак сравнения и признак Коши не позволяют ответить на вопрос задания.</p> | <p>УК-2.В.2 ОПК-1.В.1</p> |
| 46. | <p>1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4n-5)^n}{(n+2)^n}$</p> <p>Ответ: расходится</p> <p>2) Какой признак Вы использовали. Обоснуйте свой выбор.</p> <p>Ответ: применим признак Коши. $l = \sqrt[n]{a_n} = 4$, т.к. $4 > 1$, то ряд сходится. Необходимый признак, признаки сравнения и Даламбера не позволяют ответить на вопрос задания.</p> | <p>ОПК-1.В.1</p> |
| 47. | <p>1) Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1n+3)4^n}{(1n+4)5^n}$</p> | <p>УК-2.У.3 УК-1.У.2 УК-2.У.1</p> |

| | | |
|-----|--|----------------------|
| | <p>Ответ: сходится</p> <p>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.</p> <p>Ответ: К цифровым средствам, которые могут быть применены для решения данной задачи относится Wolfram Mathematica-программное обеспечение, включающее большой набор математических функций в том числе систему компьютерной алгебры, ориентированную на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением.</p> | |
| 48. | <p>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.</p> <p>a) Ряд сходится</p> <p>b) Ряд расходится</p> <p>c) Ряд сходится абсолютно</p> <p>Ответ: c)</p> | ОПК-1.3.1 |
| 49. | <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> <p>Ответ: a)</p> | ОПК-1.3.1 |
| 50. | <p>Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.</p> <p>1. Найти область сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} x^n = 1 + x + x^2 + \dots + x^n + \dots$ <p>Ответ: $(-1; 1)$</p> <p>2. Найти радиус сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} (2x)^n = 1 + 2x + 4x^2 + \dots + 2^n x^n + \dots$ <p>Ответ: $R=0,5$</p> <p>3. Найти радиус сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} (5x)^n = 1 + 5x + 25x^2 + \dots + 5^n x^n + \dots$ <p>Ответ: $R=0,2$</p> <p>4. Найти радиус сходимости ряда</p> | УК-1.У.2 УК-2.3.1 |

| | | |
|-----|--|-----------------------|
| | $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (3x)^n}{n+1} = 1 - \frac{3x}{2} + \frac{(3x)^2}{3} + \dots + \frac{(-1)^n (3x)^n}{n+1} + \dots$ <p>Ответ: $R = \frac{1}{3}$</p> <p>5. Областью сходимости ряда</p> $\sum_{n=0}^{\infty} C_n (x-a)^n = C_0 + C_1(x-a) + C_2(x-a)^2 + \dots + C_n(x-a)^n \dots$ <p>Является интервал (2; 4). Найдите его радиус сходимости.</p> <p>Ответ: $R=1$</p> | |
| 51. | <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> <p>Ответ: Если степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ сходится в точке x_0, то, он <u>абсолютно</u> сходится в каждой точке x, для которой $x < x_0$. Это утверждение называется теоремой Абеля.</p> | УК-1.3.2 ОПК-1.3.1 |
| 52. | <ol style="list-style-type: none"> Разложить многочлен $f(x) = -x^3 - 10x^2 - 30x - 31$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -2$ <p>Ответ:</p> $f(x) = -3 - 2(x+2) - 4(x+2)^2 - (x+2)^3$ <ol style="list-style-type: none"> Разложить многочлен $f(x) = -x^3 - 2x^2 + 5x - 1$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$ <p>Ответ:</p> $f(x) = 1 - 2(x-1) - 5(x-1)^2 - (x-1)^3$ <ol style="list-style-type: none"> Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 + 14x^2 - 25x + 12$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 2$ <p>Ответ:</p> $f(x) = 2 + 7(x-2) + 2(x-2)^2 - 2(x-2)^3$ <ol style="list-style-type: none"> Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 - 2x^2 + 7x + 13$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -1$ <p>Ответ:</p> $f(x) = 6 + 5(x+1) + 4(x+1)^2 - 2(x+1)^3$ <ol style="list-style-type: none"> Разложить многочлен $f(x) = -2x^3 - 7x^2 - x + 9$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = -2$ <p>Ответ:</p> $f(x) = -1 + 3(x+2) + 5(x+2)^2 - 2(x+2)^3$ | УК-1.У.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 индикатор а |
|-------------------------------------|--|---|-----------------------|
| 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 Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-1.3.2 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 Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | 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) $x \cdot 4^x (2 + x)$ 4) $x \cdot 4^x (2 + x \ln 4)$ Ответ: 4) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-2.У.1 |
| 4. | Абсцисса экстремума функции $y = 8 - x^2 + x$ равна | 1) 8 2) 0,5 3) 1 4) - 0,5 | УК-1.У.2 |

| | | | |
|----|--|--|----------------------|
| | | Ответ: 2) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | |
| 5. | При каких значениях аргумента функция имеет экстремум $y = 2x^3 - 1,5x + 5$ | 1) 8 2) 0,5 3) 1 4) - 0,5 Ответ: 2) 4) (Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов) | УК-1.У.2 |
| 6. | Вычислите интеграл $\int \frac{dx}{(1+x^2)\arctg^2 x}$ | 1) $-\frac{1}{\arctg x} + C$ 2) $\ln \arctg x + C$ 3) $-\frac{1}{\arctg^2 x} + C$ 4) $\frac{1}{\arctg x} + C$ Ответ: 1) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-1.У.2 |
| 7. | Вычислите производную функции $y = (3-8x)^{0,5}$ | 1) 0,5 (3-8x)^{-0,5} (-8) 2) 0,5 (3-8x) ^{-0,5} (8) 3) 0,8 (3-8x) ^{-0,5} (-8) 4) -4 (3-8x)^{-0,5} Ответ: 1) 4) Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов | УК-2.У.1 УК-1.У.2 |
| 8. | Вычислите производную второго порядка функции $y = e^{5x-1}$ | 1) $y = 25e^{5x-1}$ 2) $y = e^{5x}$ 3) $y = 5e^{5x-1}$ 4) 25 Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-2.У.1 |
| 9. | Обратной функцией по отношению к функции $y = e^x$ является функция | 1) $y = x^e$ 2) $y = \frac{1}{e^x}$ 3) $y = \ln x$ 4) $y = e^x$ Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите | ОПК-1.У.1 |

| | | | |
|-----|---|--|------------------------|
| | | правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | |
| 10. | Первая производная функции показывает: | 1) скорость изменения функции 2) направление функции 3) приращение функции 4) приращение аргумента функции Ответ: 1) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 11. | Дифференциал функции равен | 1) отношению приращения функции к приращению аргумента 2) произведению приращения функции на приращение аргумента 3) произведению производной на приращение аргумента 4) приращению аргумента Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.3.1 |
| 12. | Вычислите число точек разрыва функции $y = \frac{x + 2}{(x + 3)^4(x^4 - 4)^2}$ | 1) 1 2) 2 3) 3 4) 0 Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-1.У.2 УК-2.У.1 |
| 13. | Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x^2}$ | 1) 0 2) 9 3) 3 4) 1 Ответ: 2) | УК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 14. | Уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ имеет вид | 1) $y = 2x + 4$ 2) $y = 4x + 3$ 3) $y = 2x - 5$ 4) $y = 3x - 4$ Ответ: 4) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.У.1 |
| 15. | Вычислите значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ | 1) 0 2) -1 3) 3 4) -4 Ответ: 4) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-1.У.2 |

| | | | |
|-----|---|---|------------------------|
| 16. | <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) $3x\sin 3x + 9\cos 3x + C$ Ответ: 1) - (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | ОПК-1.У.1 |
| 17. | <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) $6 \int_1^2 \frac{t^5 dt}{t^3 + t^2} e$ Ответ: 4) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | УК-2.У.1 |
| 18. | <p>Тело движется по закону $S(t) = 5t^3 + 1$, тогда скорость в момент времени $t = 1$ равна</p> | <p>1) 6 2) 4 3) 10 4) 15 Ответ: 4) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</p> | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 19. | <p>Запишите последовательность действий при решении задачи:</p> <p>Тело движется по закону $S(t) = 5t^3 + 1$ (м/с), чтобы вычислить скорость в момент времени $t = 5$ час нужно</p> | <p>А) подставить значение времени $t = 5$ час в уравнение перемещения Б) выразить время в секундах В) разделить перемещение на время Г) взять производную от перемещения Д) подставить в уравнение производной значение времени</p> <p>Ответ: БВД или ГВД (инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо)</p> | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 20. | <p>Укажите функции, которые являются эквивалентными при $x \rightarrow 0$</p> | <p>1) x и $\sin x$ 2) x и $\lg 2x$ 3) x и $\cos 2x$ 4) x и $\sin 2x$</p> | УК-2.3.1 |

| | | | |
|-----------|---|--|-----------|
| | | Ответ: 1) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | |
| 21. | Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)? | 1) отношение приращения функции к приращению аргумента 2) отношения функции к приращению аргумента 3) отношение предела функции к аргументу 4) предел отношения приращения функции к приращению аргумента Ответ: 4) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-2.3.1 |
| 2 семестр | | | |
| 1. | Полный дифференциал функции $z = x^3 y^2$ равен | 1) $2x^2 y dx + 3x^2 y^2 dy$ 2) $3x^2 y^2 dx + 2x^3 y dy$ 3) $3x^2 y dx + 2x^3 y dy$ 4) $2x^2 y^2 dx + 3x^2 y dy$ Ответ: 2) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-1.У.2 |
| 2. | Укажите сходящийся числовой ряд | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n-2}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\frac{2}{3}}}$ Ответ: 2) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-2.У.1 |
| 3. | Укажите степенной ряд, для которого интервал (0;2) является интервалом сходимости. | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-2)^n$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n (x-2)^n$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (x-1)^n$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} n (x+2)^n$ Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.У.1 |
| 4. | Укажите частную производную по y функции двух переменных $z = 3x^2 y$ | 1) 6 2) $6xy$ 3) $6x$ 4) $3x^2$ Ответ: 4) | УК-1.У.2 |
| 5. | Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^3+4}$ | УК-1.3.1 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|---|-------------------------------|--|
| | | <div>3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{3n^2-2}$</div> <div>4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$</div> <div>Ответ: 3)</div> <div>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</div> | | | | | | | |
| 6. | К какому виду относится каждый из рядов | <table><tr><td>1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$</td><td>4) Функциональный ряд</td></tr><tr><td>2) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$</td><td>5) Знакопеременный ряд</td></tr><tr><td>3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-5)^{n-1} \cdot n^2}{n^3+7}$</td><td>6) Положительный числовой ряд</td></tr></table> <div>Ответ: 1)6); 2)4); 3)5)</div> <div>(инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце)</div> | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$ | 4) Функциональный ряд | 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$ | 5) Знакопеременный ряд | 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-5)^{n-1} \cdot n^2}{n^3+7}$ | 6) Положительный числовой ряд | |
| 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$ | 4) Функциональный ряд | | | | | | | | |
| 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+2)^n$ | 5) Знакопеременный ряд | | | | | | | | |
| 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-5)^{n-1} \cdot n^2}{n^3+7}$ | 6) Положительный числовой ряд | | | | | | | | |
| 7. | Рассчитайте частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \cos(5x + 2y)$ | <div>1) $2\cos(5x + 2y)$</div> <div>2) $-2\sin(5x + 2y)$</div> <div>3) $\cos(5x + 2y)$</div> <div>4) $(5x + 2)\cos(5x + 2y)$</div> <div>Ответ: 2)</div> <div>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</div> | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 | | | | | | |
| 8. | Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n2^{n-1}}$ | <div>1) $[-4, 0)$</div> <div>2) $(-3, 0)$</div> <div>3) $(-2, 0)$</div> <div>4) $[-1, 0)$</div> <div>Ответ: 1)</div> <div>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</div> | УК-2.У.1 | | | | | | |
| 9. | Найдите значение функции двух переменных $z=2x-y+15$ в точке А(-2,1) | <div>1) 5</div> <div>2) 2</div> <div>3) 10</div> <div>4) 19</div> <div>Ответ: 3)</div> <div>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа)</div> | УК-2.У.1 | | | | | | |
| 10. | Найдите частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = \sin(5x + 2y)$ | <div>1) $2\cos(5x + 2y)$</div> <div>2) $-2\cos(5x + 2y)$</div> <div>3) $\cos(5x + 2y)$</div> <div>4) $(5x + 2)\cos(5x + 2y)$</div> | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 | | | | | | |

| | | | |
|-----|--|--|------------------------|
| | | Ответ: 1) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | |
| 11. | Дана функция $f(x) = e^{3x}$, тогда первые три (отличные от нуля) члена разложения этой функции в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$ имеют вид | 1) $1 + 3x - \frac{9}{2}x^2$ 2) $1 + 3x + 9x^2$ 3) $1 - 3x + 9x^2$ 4) $1 + 3x + \frac{9}{2}x^2$ Ответ: 4) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-1.У.2 |
| 12. | Для функции $f(x) = e^{3x}$ первые три, отличные от нуля, члена разложения в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$ имеют вид | Ответ: $1 + 3x + \frac{9}{2}x^2$ (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ). | УК-1.У.2 |
| 13. | Необходимый признак сходимости не выполнен для ряда | 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^3+7}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3+4}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{3n^2-2}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+3}{n^5+1}$ Ответ: 1) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 14. | Найдите область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n2^{n-1}}$ | 1) $[0, 4)$ 2) $(0, 3)$ 3) $(0, 2)$ 4) $(0, 1)$ Ответ: 1) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-2.У.1 |
| 15. | Частная производная по x функции двух переменных $z = 3x^2y$ | 1) 6 2) $6xy$ 3) $6x$ 4) $6x + 3x^2$ Ответ: 2) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 16. | Значение функции двух переменных | 1) 15 2) 20 | УК-2.У.1 |

| | | | |
|-----|--|---|------------------------|
| | $z=3x-2y+16$ в точке $A(1,2)$ равно | 3) -15 4) -20 Ответ: 1) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | |
| 17. | Укажите тип дифференциального уравнения $(2x + 1)y' + y = x$: | Ответы: 1) Уравнение с разделяющимися переменными 2) Линейное уравнение 3) Уравнение Бернулли 4) Уравнение в полных дифференциалах Ответ: 2) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-2.3.1 |
| 18. | Укажите общее решение дифференциального уравнения $(2x + 1)dy + y^2 dx = 0$: | 1) $y = 2 \ln 2x + 1 + C$ 2) $y = \ln 2x + C $ 3) $y = \frac{2}{\ln 2x+1 +C}$ 4) $y = 3 \ln x $ Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.У.1 |
| 19. | | Укажите частное решение дифференциального уравнения $y' + 2y = 4$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 5$: 1) $y = 4e^{-2x} + 5$ 2) $y = 4 - x$ 3) $y = 3e^{-2x} + 2$ 4) $y = 2e^{C-2x} + 2$ Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.3.1 ОПК-1.У.1 |
| 20. | Среди перечисленных дифференциальных уравнений укажите уравнение с разделяющимися переменными: | 1) $(x^2 + y^2 + 2x)dx + 2xydy = 0$ 2) $(x^2 + y^2)dx + 2xydy = 0$ 3) $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$ 4) $(x^2 + y)dx - xdy = 0$ Ответ: 3) (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.3.1 УК-2.3.1 |

Система оценивания тестовых заданий:

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

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

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

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

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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
| | Не предусмотрено |

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

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

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

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

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

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

Формы организации практических занятий:

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

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

Требования к проведению практических занятий

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

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

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

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

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

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

Результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации (при использовании 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 |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |