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)

(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 | Очно-заочная |
| Год приема | 2025 |

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

Программа одобрена на заседании кафедры № 1
«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1
д.ф.-м.н.,доц. — 03.02.25 — А.О. Смирнов
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе
доц.,к.т.н. — 03.02.25 — А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математика. Математический анализ» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 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.З.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач<br>УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач<br>УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач |
| Универсальные компетенции | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.З.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач<br>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения<br>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств<br>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.З.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы<br>ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера<br>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. | 102 | 51 | 51 |
| в том числе: | | | |
| лекции (Л), (час) | 68 | 34 | 34 |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 34 | 17 | 17 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | | |
| экзамен, (час) | 36 | | 36 |
| ***Самостоятельная работа***, всего (час) | 114 | 93 | 21 |
| ***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Дифф. Зач., Экз. | Дифф. Зач. | 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 | 5 | | | 30 |
| Раздел 2. Дифференциальное исчисление | 12 | 6 | | | 30 |
| Раздел 3. Интегральное исчисление | 16 | 6 | | | 33 |
| Итого в семестре | 34 | 17 | | | 93 |
| Семестр 2 | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Раздел 4. Функции нескольких переменных | 10 | 4 | | | 7 |
| Раздел 5. Дифференциальные уравнения | 8 | 6 | | | 7 |
| Раздел 6. Ряды | 16 | 7 | | | 7 |
| Итого в семестре: | 34 | 17 | | | 21 |
| Итого | 68 | 34 | 0 | 0 | 114 |

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 практической подготовки, (час) | № раздела дисцип-лины |
|---|---|---|---|---|---|
| Семестр 1 | | | | | |
| 1 | Пределы рациональных выражений на бесконечности и в точке. | Решение задач | 2 | | 1 |
| 2 | Эквивалентные бесконечно малые. Число *e*. | Решение задач | 2 | | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Производные. Правила дифференцирования | Решение задач | 2 | | 2 |
| 4 | Производная сложной функции | Решение задач | 4 | | 2 |
| 5 | Табличное интегрирование | Решение задач | 1 | | 3 |
| 6 | Внесение под знак дифференциала | Решение задач | 1 | | 3 |
| 7 | Замена переменной. Интегрирование по частям | Решение задач | 2 | | 3 |
| 8 | Интегрирование рациональных функций | Решение задач | 2 | | 3 |
| 2 семестр | | | | | |
| 9 | Частные производные | Решение задач | 1 | | 4 |
| 10 | Частные производные высших порядков | Решение задач | 1 | | 4 |
| 11 | Экстремум функции нескольких переменных | Решение задач | 2 | | 4 |
| 12 | Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Общие и частные решения. Автономные ДУ, ДУ с разделенными и с разделяющимися переменными | Решение задач | 1 | | 5 |
| 13 | Решение однородных ДУ первого порядка и ДУ которые можно привести к однородным | Решение задач | 1 | | 5 |
| 14 | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли | Решение задач | 1 | | 5 |
| 15 | Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | Решение задач | 1 | | 5 |
| 16 | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка | Решение задач | 1 | | 5 |
| 17 | Линейные | Решение задач | 1 | | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | | | | |
| 18 | Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши | Решение задач | 2 | | 6 |
| 19 | Ряды с положительными членами и знакопеременные ряды. Необходимый признак и признаки сравнения. | Решение задач | 2 | | 6 |
| 20 | Степенные ряды | Решение задач | 2 | | 6 |
| 21 | Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье. | Решение задач | 2 | | 6 |
| | | Всего: | 34 | | |

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) | 35 | 30 | 5 |
| Курсовое проектирование (КП, КР) | | | |
| Расчетно-графические задания (РГЗ) | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Выполнение реферата (Р) | | | |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 28 | 23 | 5 |
| Домашнее задание (ДЗ) | 25 | 20 | 5 |
| Контрольные работы заочников (КРЗ) | | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 26 | 20 | 6 |
| Всего: | 114 | 93 | 21 |

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

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

## 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

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

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

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

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

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

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

## 8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

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

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование |
|---|---|
| | ЭБС «Лань» |

## 9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций |
|---|---|
| 5-балльная шкала | |

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций |
|---|---|
| «отлично»<br>«зачтено» | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо»<br>«зачтено» | – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий. |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено» | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий. |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– 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.<br>1. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2-5x-2}{x^2+2x-8}$<br>**Ответ: 3**<br>2. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 3}\frac{2x^2-4x-6}{2x^2-7x+3}$<br>**Ответ: 8/5**<br>3. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2-4x-4}{2x^2-3x-2}$<br>**Ответ: 3/2** | УК-1.У.2 |

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

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

| | | |
|---|---|---|
| | 4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x)\cdot v(x) - u(x)\cdot v'(x)}{v^2(x)}$<br><br>**Ответ: ошибка в формуле №3. По правилу дифференцирования произведения двух дифференцируемых функций производная произведения вычисляется по формуле:**<br>**$(u(x)\cdot v(x))' = u'(x)\cdot v(x) + u(x)\cdot v'(x)$** | |
| 9. | Правила дифференцирования. Производная сложной функции.<br>Задание 1.<br>1) Найдите производную функции<br>$y = 5\cos(7+8x) + \sqrt[4]{7x-8}$<br>**Ответ:**<br>$-40\sin(7+8x) + \frac{7}{4}(7x-8)^{-\frac{3}{4}}$<br>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.<br><br>**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.**<br><br>Задание 2.<br><br>1) Найдите производную функции<br>$y = 5\cos(5+2x) * \ln(5x-2)$<br>**Ответ:** $-10\sin(5+2x) * \ln(5x-2) + 5\cos(5+2x) * \frac{5}{5x-2}$<br><br>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.<br><br>**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.**<br><br>Задание 3.<br>1) Найдите производную функции<br>$y = \frac{-6\mathrm{tg}(7+4x)}{\ln(7x-4)}$<br>**Ответ:**<br>$\frac{\frac{-24}{\cos^2(7+4x)} * \ln(7x-4) + 6\mathrm{tg}(7+4x) * \frac{7}{7x-4}}{(\ln(7x-4))^2}$<br>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор. | УК-2.У.1<br>УК-2.У.3 |

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

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

| | | |
|---|---|---|
| | **положительна для всех x из интервала (a, b), то функция вогнута (выпукла вниз) на этом интервале.** | |
| 18. | Пусть дифференцируемая функция y = f(x) задана на интервале (a, b).<br>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?<br>**Ответ: В точках экстремума на интервале (a, b) производная функции y = f(x) равна нулю (необходимое условие). Эта точка может быть точкой максимума, минимума или перегиба графика функции. Для того, чтобы в точке был максимум, производная функции должна менять знак с плюса на минус.** | УК-2.В.2 |
| 19. | Какая прямая линия называется асимптотой графика функции *y=f(x)*?<br>**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.** | УК-1.З.2 |
| 20. | Верно ли, что выражение<br>$$\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$$<br>Является решением $\int(5x^3-2x^2+\sqrt{x^3})dx$ ? Ответ обоснуйте. Приведите два способа решения.<br>**Ответ: выражение**<br>$\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$ **является решением**<br>$\int(5x^3-2x^2+\sqrt{x^3})dx$<br>**Для ответа на этот вопрос можно взять интеграл**<br>$\int(5x^3-2x^2+\sqrt{x^3})dx=\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+C$<br>**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.**<br>**Второй вариант решения: взять производную от** $\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$**, производная равна подинтегральной функции** $5x^3-2x^2+\sqrt{x^3}$ **, значит выражение** $\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+5$ **является решением интеграла.** | ОПК-1.В.1 |
| 21. | 1. Вычислить неопределённый интеграл:<br>$$\int(5x^3-2x^2+\sqrt{x^3})dx$$<br>**Ответ:**<br>$\frac{5}{4}x^4-\frac{2}{3}x^3+\frac{2}{5}x^{\frac{5}{2}}+C$<br>2. Вычислить неопределённый интеграл: | УК-1.У.2<br>УК-2.У.1 |

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

| | | |
|---|---|---|
| | 3. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли**:**<br>$$\int xsin(x^2+3)dx$$<br>**Ответ:**<br>$-\frac{1}{2}cos(x^2+3)+C$<br>**Может быть применен метод замены переменной интегрирования.**<br><br>4. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли:<br>$$\int \frac{dx}{\sqrt{x}cos^2(\sqrt{x})}$$<br>**Ответ:**<br>$2tg(\sqrt{x})+C$<br>**Может быть применен метод замены переменной интегрирования.**<br><br>5. Выберите метод интегрирования и вычислите интеграл. Укажите какой метод интегрирования применяли:<br>$$\int \frac{dx}{4\sqrt{x}-x}$$<br>**Ответ:**<br>$-2ln\lvert 4-\sqrt{x}\rvert+C$<br>**Может быть применен метод замены переменной интегрирования.** | |
| 23. | Задание 1.<br><br>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:<br>$$\int x*cosxdx$$<br>**Ответ:** $xsinx+cosx+C$<br>2) Назовите какое-либо цифровое средство, применимое для решения данной задачи. Обоснуйте ваш выбор.<br>**Ответ:**<br>**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.**<br><br>Задание 2.<br>1) Вычислить, применив метод интегрирования по частям:<br>$$\int(x+1)e^x dx$$ | УК-2.У.1<br>УК-2.У.3 |

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

**Ответ:**

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

Задание 2.

1) Вычислите определенный интеграл:

$$\int_0^1 2dx$$

**Ответ: 2**

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

**Ответ:**

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

Задание 3.

1) Вычислите определенный интеграл:

$$\int_2^3 xdx$$

**Ответ: 9/2-4/2=5/2**

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

**Ответ:**

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

Задание 4.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| | | |
|---|---|---|
| | **Ответ:**<br>$\boldsymbol{f(x) = -1 + 3(x+2) + 5(x+2)^2 - 2(x+2)^3}$ | |

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | |
| 4. | Абсцисса экстремума функции $y = 8 - x^2 + x$ равна | 1) 8<br>**2) 0,5**<br>3) 1<br>4) - 0,5<br>**Ответ: 2)**<br>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-1.У.2 |
| 5. | При каких значениях аргумента функция имеет экстремум $\boldsymbol{y = 2x^3 - 1,5x + 5}$ | 1) 8<br>**2) 0,5**<br>3) 1<br>**4) - 0,5**<br>**Ответ: 2) 4)**<br>(Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов) | УК-1.У.2 |
| 6. | Вычислите интеграл $\int \frac{dx}{(1+x^2)arctg^2x}$ | **1)** $-\frac{1}{arctgx} + C$<br>2) $\ln\lvert arctgx\rvert + C$<br>3) $-\frac{1}{arctg^2x} + C$<br>4) $\frac{1}{arctgx} + C$<br><br>**Ответ: 1)**<br>(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)**<br>2) 0,5 $(3-8x)^{-0,5}$ (8)<br>3) 0,8 $(3-8x)^{-0,5}$ (-8)<br>**4) -4 $(3-8x)^{-0,5}$**<br>**Ответ: 1) 4)**<br>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов | УК-2.У.1<br>УК-1.У.2 |
| 8. | Вычислите производную второго порядка функции $y = e^{5x-1}$ | 1) $y = 25e^{5x-1}$<br>2) $y = e^{5x}$<br>3) $y = 5e^{5x-1}$<br>4) 25<br>**Ответ: 3)**<br>(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) $y = x^e$<br>2) $y = \frac{1}{e^x}$<br>**3) $y = \ln x$**<br>4) $y = e^x$<br>**Ответ: 3)**<br>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.У.1 |
| 10. | Первая производная функции показывает: | **1) скорость изменения функции**<br>2) направление функции<br>3) приращение функции<br>4) приращение аргумента функции<br>**Ответ: 1)**<br>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.З.1<br>ОПК-1.У.1 |
| 11. | Дифференциал функции равен | 1) отношению приращения функции к приращению аргумента<br>2) произведению приращения функции на приращение аргумента<br>**3) произведению производной на приращение аргумента**<br>4) приращению аргумента<br>**Ответ: 3)**<br>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.З.1 |
| 12. | Вычислите число точек разрыва функции $y = \frac{x+2}{(x+3)^4(x^4-4)^2}$ | 1) 1<br>2) 2<br>**3) 3**<br>4) 0<br>**Ответ: 3)**<br>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | УК-1.У.2<br>УК-2.У.1 |
| 13. | Вычислите предел $\lim\limits_{x\to 0} \frac{sin^2 3x}{x^2}$ | 1) 0<br>**2) 9**<br>3) 3<br>4) 1<br>**Ответ: 2)** | УК-1.З.1<br>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) $y = 2x + 4$<br>2) $y = 4x + 3$<br>3) $y = 2x - 5$<br>**4) $y = 3x - 4$**<br>**Ответ: 4)**<br>(инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) | ОПК-1.У.1 |
| 15. | Вычислите значение производной второго порядка функции | 1) 0<br>2) -1<br>3) 3 | УК-1.У.2 |

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

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

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

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

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

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

Система оценивания тестовых заданий:

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

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

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

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

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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

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