

**Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Российская государственная академия интеллектуальной
собственности» в г. Пенза – «Поволжская Высшая школа
интеллектуальной собственности»
(филиал ФГБОУ ВО РГАИС в г. Пенза)**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор РГАИС
А.О. Аракелова
2 мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

**Направление подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и
технологии»**

Профиль: «Администрирование информационных систем»,

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Москва – РГАИС – 2023

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент кафедры «Общеобразовательных дисциплин» Луканкин А.Г. Математический анализ. // Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» — М.: Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), кафедра «Общеобразовательных дисциплин», 2023. — 39 с.

Согласовано:

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и рекомендована на заседании Учебно-методической комиссии (протокол от 21.03.2023 №4/1)

© ФГБОУ ВО РГАИС, 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины: усвоение основных понятий и методов математического анализа, предусмотренных ФГОС ВО, овладение навыками применения математических методов, а также формирование у обучающегося требуемого набора компетенций, соответствующих его направлению подготовки и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучить основные понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление;
- уметь самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты;
- уметь четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения;
- освоить теоретические основы для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» представляет собой дисциплину базовой части учебного плана.

Дисциплина «Математический анализ» базируется на теоретических знаниях, практических умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении школьного курса математики. Ей предшествует дисциплина «Математика». Освоение дисциплины «Математический анализ» способствует лучшему усвоению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Для успешного освоения дисциплины необходимо уметь осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Математический анализ – комплексное научное направление, имеющее междисциплинарный характер, содействующее развитию других научных направлений и тем самым выполняющее интегративную функцию в системе

наук. Дисциплина «Математический анализ» имеет логическую и содержательно-методическую связь с основными дисциплинами ОПОП бакалавриата, в рамках которых будущим бакалаврам необходимы навыки использовать результаты расчетов и полученных выводов в практической деятельности при решении поставленной задачи.

Знания, умения, навыки и компетенции, полученные обучающимися при изучении данной дисциплины, находят широкое применение в творческой и научно-исследовательской деятельности бакалавра.

Дисциплина «Математический анализ» изучается на 2 курсе (3 семестр).
Форма контроля – экзамен.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ (АСТРОНОМИЧЕСКИХ) ЧАСОВ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Виды занятий	Объем дисциплины		
	Форма обучения		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	6	6	6
Общая трудоемкость в часах	216	216	216
Аудиторные занятия	68	34	16
Лекции	34	16	8
Практические занятия (семинары)	34	18	8
Самостоятельная работа	121	155	191
Контроль	27	27	9
Форма контроля	Экзамен	Экзамен	Экзамен

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-тематический план курса и распределение компетенций по темам занятий:

Наименование темы	Формируемые компетенции (или их части)		
	УК-1	УК-2	ОПК-1
Тема 1. Последовательности. Предел последовательности. Предел функции	+	+	+
Тема 2. Дифференциальное исчисление	+	+	+
Тема 3. Интегральное исчисление	+	+	+
Тема 4. Дифференциальные уравнения			

3.2. Содержание разделов дисциплины (модуля) и контрольные вопросы для самостоятельной работы (самоконтроля) обучающихся

РАЗДЕЛ 1. ПРЕДЕЛЫ.

Тема 1.1. Предел последовательности. Понятие числовой последовательности. Способы задания последовательностей. Ограниченные и монотонные последовательности. Понятие арифметической прогрессии. Свойства арифметической прогрессии. Понятие геометрической прогрессии. Свойства геометрической прогрессии.

Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся последовательности. Бесконечно малые последовательности. Теоремы о пределах последовательностей, связанные с арифметическими действиями и неравенствами. Бесконечно большие последовательности. Существование предела монотонной последовательности. Число e .

Контрольные вопросы:

1. Что называется числовой последовательностью?
2. Какая последовательность называется ограниченной?
3. Какая последовательность называется возрастающей?
4. Какая последовательность называется строго возрастающей?
5. Какая последовательность называется убывающей?
6. Какая последовательность называется строго убывающей?
7. Какая числовая последовательность называется арифметической прогрессией?

8. Что называется разностью арифметической прогрессии?
9. Сформулируйте свойства арифметической прогрессии.
10. Какая числовая последовательность называется геометрической прогрессией?
11. Что называется знаменателем геометрической прогрессии?
12. Сформулируйте свойства геометрической прогрессии.
13. Сформулируйте определение предела последовательности.
14. Какая последовательность называется сходящейся?
15. Какая последовательность называется расходящейся?
16. В чем состоит необходимое условие существования предела последовательности?
17. Сколько пределов имеет сходящаяся последовательность?
18. Какая последовательность называется бесконечно малой?
19. Сформулируйте теорему о пределе суммы двух последовательностей.
20. Сформулируйте теорему о произведении ограниченной последовательности на бесконечно малую последовательность.
21. В чем заключается необходимое и достаточное условие того, чтобы число было пределом последовательности?
22. Сформулируйте теорему о пределе произведения двух последовательностей.
23. Сформулируйте теорему о пределе частного двух последовательностей.
24. Сформулируйте теорему о пределе трех последовательностей.
25. Дайте определение бесконечно большой последовательности.
26. Сформулируйте теорему о связи между бесконечно большой и бесконечно малой последовательностями.
27. Сформулируйте теорему о пределе монотонной последовательности.
28. Можно ли выносить число за знак предела?
29. Что называется числом e ?

Тема 1.2. Предел функции. Непрерывность функции. Предел функции в точке. Теоремы о пределах функций, связанные с арифметическими действиями и неравенствами. Односторонние пределы. Предел функции при $x \rightarrow \pm\infty$. Бесконечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность функции на множестве. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Особые (замечательные) пределы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение предела функции в точке.

2. Сколько пределов может иметь функция в точке?
 3. Сформулируйте теорему о пределе суммы (разности) двух функций.
 4. Сформулируйте теорему о пределе произведения двух функций.
 5. Можно ли выносить постоянный множитель за знак предела?
 6. Сформулируйте теорему о пределе частного двух функций.
 7. Сформулируйте теорему о предельном переходе в функциональных неравенствах.
 8. Какой предел называют левым (или левосторонним) пределом функции в точке?
 9. Какой предел называют правым (или правосторонним) пределом функции в точке?
 10. Какова связь между односторонним пределом и пределом функции в точке?
 11. Что называется пределом функции при $x \rightarrow +\infty$ ($x \rightarrow -\infty$)?
 12. Что называется бесконечным пределом функции?
 13. Какая функция называется бесконечно большой при $x \rightarrow a$ (или при $x \rightarrow \infty$)?
 14. Какая функция называется непрерывной в точке?
 15. Сформулируйте теорему о непрерывности суммы (или разности) конечного числа непрерывных функций.
 16. Сформулируйте теорему о непрерывности произведения конечного числа непрерывных функций.
 17. Сформулируйте теорему о непрерывности отношения двух непрерывных функций.
 18. Всякий ли многочлен является непрерывной функцией?
 19. Любая ли рациональная функция является непрерывной?
 20. Какая функция называется непрерывной на отрезке (или интервале)?
- Сформулируйте теорему об обращении функции, непрерывной на отрезке.

РАЗДЕЛ 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ.

Тема 2.1. Производная. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной. Вычисление производной на основе ее определения. Непрерывность дифференцируемой функции. Производная суммы и разности функций. Производная произведения функций. Производная частного двух функций. Производная сложной функции. Производные некоторых элементарных функций.

Контрольные вопросы:

1. Что называется производной функции в точке?
2. Какая функция называется дифференцируемой в точке (или на интервале)?

3. В чем состоит физический (или геометрический) смысл производной?
4. В чем состоит необходимое условие дифференцируемости функции в точке?
5. Приведите примеры непрерывных функций, которые не имеют производной в некоторой точке.
6. Сформулируйте теорему о производной суммы (разности) двух функций.
7. Сформулируйте теорему о производной произведения двух функций.
8. Можно ли выносить постоянный множитель за знак производной?
9. Сформулируйте теорему о производной частного двух функций.
10. Сформулируйте теорему о производной сложной функции.
11. Чему равна производная константы?
12. Запишите формулу производной степенной функции.
13. Запишите формулу производной показательной функции.
14. Запишите формулу производной логарифмической функции.
15. Запишите формулу производных тригонометрических функций.
16. Запишите формулу производных обратных тригонометрических функций.

Тема 2.2. Приложение производной к исследованию функций.

Вторая производная. Физический смысл второй производной.

Интервалы монотонности. Экстремумы функции.

Выпуклость графика функции. Асимптоты графика. Построение графика функции.

Контрольные вопросы:

1. Что называется второй (или третьей, или n -ой производной) функции?
2. В чем состоит физический смысл второй производной?
3. Какие интервалы называются интервалами монотонности функции?
4. Сформулируйте необходимое условие возрастания (или убывания) функции на интервале.
5. Сформулируйте теорему Роля.
6. Сформулируйте теорему Лагранжа.
7. В чем состоит геометрический смысл теоремы Лагранжа?
8. Сформулируйте достаточное условие строгого возрастания (или строгого убывания) функции на интервале.
9. Какие точки называются стационарными?
10. Какие точки называются критическими?
11. Какая точка называется точкой минимума (или максимума) функции?
12. Что называется максимумом (или минимумом) функции?

13. Какие значения называются экстремумами функции?
14. Сформулируйте правило нахождения интервалов монотонности функции.
15. Сформулируйте теорему Ферма.
16. Сформулируйте достаточное условие существования экстремума. Сформулируйте правило нахождения экстремумов функции.

Тема 2.3. Построение графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Нахождение наибольшего и наименьшего значений в прикладных задачах.

Контрольные вопросы:

1. Объясните, какой график функции называется выпуклым вверх (или выпуклым вниз).
2. Какие интервалы называются интервалами выпуклости графика функции?
3. Что такое точка перегиба графика функции?
4. Сформулируйте достаточное условие выпуклости графика функции.
5. Сформулируйте правило нахождения интервалов выпуклости графика функции.
6. Сформулируйте правило нахождения точек перегиба графика функции.
7. Какая прямая называется наклонной асимптотой графика функции?
8. Какая прямая называется горизонтальной асимптотой графика функции?
9. Какая прямая называется вертикальной асимптотой графика функции?
10. Объясните, по какой схеме обычно строят график функции.
11. Сформулируйте правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции.

Тема 2.4. Дифференциал. Определение дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.

Контрольные вопросы:

1. Что называется дифференциалом функции?
2. Запишите формулы для дифференциала суммы, разности, произведения и частного двух дифференцируемых функций.
3. В чем состоит инвариантное свойство дифференциала функции?
4. В чем заключается геометрический смысл дифференциала функции?

РАЗДЕЛ 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

Тема 3.1. Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица простейших интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. «Неберущиеся» интегралы.

Контрольные вопросы:

1. Какая функция называется первообразной?
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. Какие формулы справедливы для неопределенного интеграла?
4. Приведите таблицу простейших интегралов.
5. В чем состоит метод замены переменной?
6. Запишите формулу интегрирования по частям.

Тема 3.2. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Условие интегрируемости функции на отрезке. Основные свойства определенных интегралов.

Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.

Метод замены переменной интегрирования (метод подстановки). Метод интегрирования по частям.

Контрольные вопросы:

1. Что называется криволинейной трапецией?
2. Какая сумма называется интегральной суммой функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$?
3. Какие функции называются интегрируемыми на отрезке $[a; b]$?
4. Дайте определение определенного интеграла.
5. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
6. Сформулируйте теорему о среднем.
7. Какая функция называется интегралом с переменным верхним пределом?
8. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
9. Запишите формулу замены переменной в определенном интеграле.
10. Запишите формулу интегрирования по частям.

Тема 3.3. Приложения определенного интеграла.

Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов тел вращения.

Контрольные вопросы:

1. Запишите формулу для вычисления площади криволинейной трапеции (или плоской фигуры).

2. Запишите формулу для вычисления длины плоской кривой.
3. Запишите формулу для вычисления объема тела вращения.

РАЗДЕЛ 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Тема 4.1. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общее решение дифференциального уравнения. Начальные условия и задача Коши.

Контрольные вопросы:

1. Какое уравнение называется дифференциальным?
2. Что называется порядком дифференциального уравнения?
3. Какой вид имеет дифференциальное уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной?
4. Что называют решением дифференциального уравнения?
5. Что называют общим решением дифференциального уравнения?
6. Что называют особым решением дифференциального уравнения?
7. Сформулируйте определение задачи Коши.
8. Что называют начальным условием?

Тема 4.2. Методы решения некоторых дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородное уравнение. Линейное уравнение.

Контрольные вопросы:

1. Что называют дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными?
2. Как ищут решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными?
3. Какая функция называется однородной?
4. Какое дифференциальное уравнение называется однородным?
5. Как решить однородное уравнение?
6. Какое дифференциальное уравнение называется линейным дифференциальным уравнением первого порядка?
7. Как решается линейное дифференциальное уравнение первого порядка?

Тема 4.3. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши для линейного дифференциального уравнения второго порядка. Нахождение общего решения линейного однородного уравнения. Частное решение линейного неоднородного уравнения в случае квазимногочленов.

Контрольные вопросы:

1. Какое дифференциальное уравнение называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка?
2. Как решается линейное дифференциальное уравнение второго порядка?
3. Что называется характеристическим уравнением?
4. Что называется задачей Коши для дифференциального уравнения второго порядка?
5. Какой смысл имеют начальные условия?

3.3. Активные и интерактивные формы проведения занятий

В качестве активных форм проведения занятий по дисциплине предлагается две формы: лекция-беседа и консультационная работа преподавателя. Выбор интерактивной формы предоставляется непосредственно преподавателю.

Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Неоспоримым преимуществом лекции-беседы является возможность расширить круг мнений сторон, привлечь коллективные знания и опыт, что имеет большое значение в активизации мышления обучающихся. Вопросы преподаватель может адресовать как всей аудитории, так и кому-то конкретно. Они могут быть как простые, способные сосредоточить внимание на отдельных важнейших элементах темы, так и проблемные. Обучающиеся, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять глубину и важность обсуждаемой проблемы, что повышает интерес и степень восприятия материала.

Консультационная работа преподавателя предполагает два вида консультаций: групповые и индивидуальные. На групповой консультации преподаватель называет тему предстоящего семинарского занятия, вопросы и порядок их обсуждения; дает краткий обзор источников и раскрывает их значение для наиболее полного рассмотрения соответствующих теоретических проблем. При этом он обращает внимание на наиболее сложные вопросы, на которые нужно обратить более пристальное внимание при разборе темы, дает советы о путях их преодоления; рекомендует наиболее целесообразные способы организации самостоятельной работы. Проведение индивидуальных консультаций проводится преподавателем в специально отведенное время. В этом случае к нему за помощью могут обратиться как те, кто испытывает трудности в изучении данной темы, так и обучающиеся, которые хотели бы более глубоко разобраться в вопросах семинара.

Интерактивное обучение по дисциплине предполагает: регулярное обновление и использование электронных учебно-методических материалов; использование современных мультимедийных средств обучения; проведение аудиторных занятий в режиме реального времени посредством Интернета, когда обучающиеся и преподаватели имеют возможность не только слушать лекции, но и обсуждать ту или иную тематику, участвовать в прениях и т.д.

С целью качественной подготовки обучающихся по представленной дисциплине предполагается изучение дисциплины в следующих интерактивных формах: 1) работа в малых группах; 2) дискуссия.

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе. Работа в малой группе — неотъемлемая часть многих интерактивных методов, например, таких, как мозаика, дебаты, общественные слушания, почти все виды имитаций и др.

При организации групповой работы, следует обращать внимание на следующие ее аспекты. Нужно убедиться, что обучающиеся обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания. Нехватка знаний очень скоро даст о себе знать — обучающиеся не станут прилагать усилий для выполнения задания. Надо стараться сделать свои инструкции максимально четкими. Маловероятно, что группа сможет воспринять более одной или двух, даже очень четких, инструкций за один раз, поэтому надо записывать инструкции на доске и (или) карточках. Надо предоставлять группе достаточно времени на выполнение задания.

Дискуссия как метод интерактивного обучения успешно применяется в системе учебных заведений на Западе, в последние годы стала применяться и в нашей системе образования. Метод дискуссии (учебной дискуссии) представляет собой «вышедшую из берегов» эвристическую беседу. Смысл данного метода состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других.

Обычно предполагается, что из мышления рождается ответ на высказывание оппонента в дискуссии, поэтому разномыслие и рождает дискуссию. Однако дело обстоит как раз наоборот: спор, дискуссия рождает мысль, активизирует мышление, а в учебной дискуссии к тому же обеспечивает сознательное усвоение учебного материала как продукта мыслительной его проработки.

Метод дискуссии используется в групповых формах занятий: на семинарах-дискуссиях, собеседованиях по обсуждению итогов выполнения заданий на практических и лабораторных занятиях, когда обучающимся нужно высказываться. На лекции дискуссия в полном смысле развернуться не может, но дискуссионный вопрос, вызвавший сразу несколько разных ответов из аудитории, не приведя к выбору окончательного, наиболее правильного из них, создает атмосферу коллективного размышления и готовности слушать преподавателя, отвечающего на этот дискуссионный вопрос.

Дискуссия на семинарском (практическом) занятии требует продуманности и основательной предварительной подготовки обучаемых. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у обучающихся умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные дискуссии обогащают представления обучающихся по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

4.1. Методические рекомендации по самостоятельному изучению курса (дисциплины)

Посещение лекционных занятий и конспектирование рассматриваемых на них материалов является недостаточным условием для усвоения необходимых знаний по предмету. Самостоятельная работа обучающихся при изучении данного курса включает: подготовку к коллоквиумам, охватывающим значительную часть теоретического материала; оформление отчетов по индивидуальным заданиям по отдельным разделам дисциплины и подготовку их к защите; подготовку к контрольным работам; реферативную работу с рекомендованными источниками.

При подготовке к зачету каждый обучающийся должен индивидуально готовиться по темам дисциплины, читая конспекты лекций и рекомендуемую учебную и справочную литературу, усваивая определения, схемы и принципы соответствующих расчетов. Самостоятельная работа позволяет обучающемуся в спокойной обстановке подумать и разобраться с информацией по теме, структурировать знания. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась надолго, целесообразно изучать ее поэтапно, в предлагаемой последовательности, поскольку последующий материал связан с предыдущим. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

При выполнении индивидуальных заданий обучающийся использует приобретенные на практических занятиях навыки расчетов, самостоятельно изучает примеры из лекций и соответствующего раздела дисциплины. Самостоятельная работа при выполнении индивидуальных заданий требует изучения и использования справочных материалов. Залогом успеха в приобретении знаний и навыков по дисциплине является синхронизация выполняемых индивидуальных заданий по срокам с лекционным материалом и разбираемым на практических занятиях.

4.2. Глоссарий

Асимптоты графика. Прямая $y = kx + b$ называется *наклонной асимптотой* графика функции $f(x)$ при $x \rightarrow \pm\infty$, если $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} (f(x) - kx - b) = 0$.

В частном случае $k = 0$ асимптота называется *горизонтальной*. Прямая $x = c$ называется *вертикальной асимптотой* графика функции $f(x)$, если

$$\lim_{x \rightarrow c-0} f(x) = \infty \text{ или } \lim_{x \rightarrow c+0} f(x) = \infty.$$

Вторая производная. Если функция $y = f(x)$ дифференцируема на интервале $(a; b)$, то каждому $x \in (a; b)$ ставится в соответствие $f'(x)$, т. е. на $(a; b)$ определена новая функция $g(x) = f'(x)$. Если функция $g(x)$ дифференцируема в точке $x_0 \in (a; b)$, то производная $g'(x_0)$ называется *второй производной* (или *производной второго порядка*) от функции $f(x)$ в точке x_0 и обозначается $f''(x_0)$ или $\frac{d^2 f(x_0)}{dx^2}$ (читается «дэ два эф по дэ икс квадрат»). Если функция $f(x)$ имеет вторую производную в любой точке интервала $(a; b)$, то по определению

$$f''(x_0) = (f'(x_0))'.$$

Выпуклость графика. График дифференцируемой функции $f(x)$, $x \in (a; b)$, называется *выпуклым вверх* на интервале $(a; b)$, если производная $f'(x)$ строго убывает на этом интервале. График дифференцируемой функции называется *выпуклым вниз* на интервале $(a; b)$, если $f'(x)$ строго возрастает на этом интервале. Интервалы, на которых график функции выпуклый вверх или вниз, называются *интервалами выпуклости* графика функции.

Дифференциал функции. Если функция $f(x)$ имеет производную $f'(x_0)$, то произведение $f'(x_0)\Delta x$ называется *дифференциалом функции* $f(x)$ в точке x_0 и обозначается $df(x_0)$.

Дифференциальным уравнением называют уравнение, содержащее неизвестную функцию x аргумента $t \in \mathbf{R}$, её производные и аргумент:

$$F(t, x, x', x'', \dots, x^{(n)}) = 0.$$

Задача Коши. Задача нахождения решения дифференциального уравнения $x' = f(x, t)$, удовлетворяющего начальному условию (3.4), называется *задачей Коши*.

Интервалы монотонности. Интервалы, на которых функция убывает или возрастает, называются *интервалами монотонности* этой функции.

Интервал. Множество всех действительных чисел x , таких, что $a < x < b$, называется *открытым промежутком* или *интервалом* с началом в точке a

и концом в точке b и обозначается $(a; b)$. *Длиной интервала* $(a; b)$ назовем число равное $b - a$

Координатная плоскость - плоскость с заданными на ней двумя взаимно перпендикулярными координатными осями (или числовыми прямыми).

Множество представляет собой собрание или совокупность некоторых предметов или объектов, объединенных по некоторому признаку.

Монотонные последовательности. Последовательность $\{a_n\}$ называется *возрастающей*, если для любого $n \in N$ выполняется неравенство

$$a_{n+1} \geq a_n.$$

Если же $a_{n+1} > a_n$, то последовательность называется *строго возрастающей*.

Последовательность $\{a_n\}$ называется *убывающей*, если для любого $n \in N$ выполняется неравенство

$$a_{n+1} \leq a_n.$$

Если же $a_{n+1} < a_n$, то последовательность называется *строго убывающей*.

Последовательности строго убывающие, убывающие, строго возрастающие и возрастающие называют *монотонными*.

Монотонные функции. Числовая функция f называется *строго возрастающей*, если для любых x_1 и x_2 из области определения f таких, что $x_1 < x_2$, выполняется неравенство $f(x_1) < f(x_2)$. Числовая функция f называется *строго убывающей*, если для любых x_1 и x_2 из области определения f таких, что $x_1 < x_2$, выполняется неравенство $f(x_1) > f(x_2)$.

Строго возрастающие, возрастающие, строго убывающие и убывающие функции образуют класс *монотонных функций*.

Начальное условие. Обычно для выделения единственного решения их общего решения дифференциального уравнения используют дополнительное условие $x(t_0) = x_0$, где t_0 и x_0 — заданные числа. Это условие называется *начальным условием*.

Неопределенный интеграл. Совокупность всех первообразных функций для $f(x)$ называется *неопределенным интегралом* от функции $f(x)$ и обозначается символом

$$\int f(x)dx.$$

Непрерывность функции. Функция $f(x)$, $x \in (a; b)$, называется *непрерывной* в точке $x_0 \in (a; b)$, если предел функции $f(x)$ в точке x_0 существует и равен значению функции в этой точке:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0).$$

Согласно данному определению непрерывность функции $f(x)$ в точке x_0 означает одновременную выполнимость следующих условий:

- 1) функция f должна быть определена в точке x_0 ;
- 2) у функции f должен существовать предел в точке x_0 ;
- 3) предел функции f в точке x_0 совпадает со значением функции в этой точке.

Объединением множеств A и B называется такое множество C , которое состоит из всех элементов множеств A и B и только из них. В этом случае пишут $C = A \cup B$ (\cup - знак объединения).

Ограниченность множества. Числовое множество A называют *ограниченным сверху (снизу)*, если существует такое действительное число M (число m), что для каждого элемента x числового множества выполняется неравенство $x \leq M$ ($x \geq m$). При этом число M (число m) называется *верхней границей (нижней границей)* числового множества A .

Числовое множество A называется *ограниченным*, если оно ограничено снизу и сверху.

Ограниченность последовательности. Последовательность $\{a_n\}$ называется *ограниченной*, если существует такое положительное число M , что для любого $n \in N$ выполняется неравенство

$$|a_n| \leq M.$$

В противном случае последовательность называется *неограниченной*.

Ограниченные функции. Функция f с областью определения A называется *ограниченной*, если существует число $M > 0$ такое, что для любых x из множества A выполняется неравенство

$$|f(x)| \leq M.$$

Окрестность точки c - любой интервал $(a; b)$, содержащий c , а ε -*окрестностью* (читается “эпсилон-окрестность”) точки c - интервал $(c - \varepsilon; c + \varepsilon)$, где $\varepsilon > 0$.

Определенного интеграла. Пусть имеется функция $f(x)$, $x \in [a; b]$. Если предел

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(c_i) \Delta x_i$$

существует и не зависит от выбора точек c_i , то функция $f(x)$ называется *интегрируемой* на отрезке $[a; b]$, а предел называется *определенным интегралом* от функции $f(x)$ на отрезке $[a; b]$ и обозначается

$$\int_a^b f(x)dx.$$

Отрезок. Множество всех действительных чисел x , удовлетворяющих двойному неравенству $a \leq x \leq b$, называется *замкнутым промежутком* или *отрезком* с началом в точке a и концом в точке b и обозначается $[a; b]$. *Длиной отрезка* $[a; b]$ назовем число равное $b - a$.

Первообразная функции. Функция $F(x)$ называется *первообразной функцией* (или просто *первообразной*) для функции $f(x)$ на некотором промежутке, если $F'(x) = f(x)$ для любого x из этого промежутка.

Пересечение множеств. Множество C , состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат каждому из данных множеств A и B , называют *пересечением множеств* A и B и обозначается $A \cap B$ (\cap - знак пересечения).

Периодическая функция. Функция f с областью определения A называется *периодической*, если существует число $l \neq 0$ такое, что для любых x и $x \pm l$ из множества A выполняется равенство

$$f(x-l) = f(x) = f(x+l).$$

В этом случае число l называется *периодом* функции f .

Порядок дифференциального уравнения - максимальный порядок производной, под знаком которой искомая функция входит в уравнение.

Последовательности. *Бесконечной числовой последовательностью* называется числовая функция f , определенная на множестве всех натуральных чисел N . Значения такой функции обозначают a_n (или b_n, c_n, \dots). Число n называют номером члена a_n . Последовательность обозначают $a_1; a_2; a_3; \dots; a_n; \dots$ или $\{a_n\}$, или $a_n, n \in N$.

Предел последовательности. Число a называется *пределом последовательности* $\{a_n\}$, если для каждого заданного числа $\varepsilon > 0$ существует такое натуральное число N , что для любого $n > N$ выполняется неравенство

$$|a_n - a| < \varepsilon.$$

В этом случае пишут

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a \text{ или } \{a_n\} \rightarrow a \text{ при } n \rightarrow \infty$$

и говорят: «Последовательность $\{a_n\}$ имеет пределом число a » или «Последовательность $\{a_n\}$ сходится к числу a ».

Последовательность, имеющая предел называется *сходящейся*, а не имеющая предела – *расходящейся*.

Предел функции. Пусть функция $f(x)$ определена в некоторой окрестности точки a , кроме, быть может, самой точки a . Число B называется *пределом функции $f(x)$ в точке a* (или при x стремящемся к a), если для любой последовательности допустимых значения аргумента $\{x_n\}$, $n \in N$, $x_n \neq a$, сходящейся к a (т. е. $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$), последовательность соответствующих значений функции $f(x_n)$, $n \in N$, сходится к числу B . В этом случае пишут

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = B.$$

Производная. Пусть задана функция $f(x)$, $x \in (a; b)$, и пусть x_0 – некоторая точка интервала $(a; b)$. Предел

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

называется *производной функции $f(x)$ в точке x_0* и обозначается $f'(x_0)$. Таким образом, по определению

$$f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}.$$

Прямое (декартовое) произведение множеств A и B называется множеством, элементами которого являются все упорядоченные пары $(x; y)$, в которых первым компонентом является элемент из A , вторым компонентом – элемент из B . Прямое произведение множеств A и B обозначается $A \times B$ (\times – знак прямого произведения).

Разность множеств. Множество C , которое состоит из всех элементов множества A , не принадлежащих множеству B , называют *разностью множеств A и B* и обозначают $A \setminus B$

Решением дифференциального уравнения называют функцию $x = \varphi(t)$, $t \in (a; b)$, если она имеет производную $\varphi'(t)$ на интервале $(a; b)$ и если для любого $t \in (a; b)$ справедливо равенство

$$\varphi'(t) = f(t, \varphi(t)).$$

Т. е., при подстановке в уравнение, обращает его в тождество.

Функция $x = \varphi(t, C)$, которая при каждом фиксированном значении C как функция от t является решением уравнения (3.3), называется *общим решением* этого дифференциального уравнения.

Функция. Пусть заданы множества A и B . Через x обозначим произвольный элемент множества A , а через y – произвольный элемент

множества B . Тогда, если каждому элементу x по какому-то правилу f поставлен в соответствие элемент y , единственный для каждого x , то говорят, что на множестве A задана функция f со значениями из множества B

Четность функции. Функция f с областью определения A называется *четной*, если для любых x и $-x$ из множества A выполняется равенство $f(-x) = f(x)$.

Функция f с областью определения A называется *нечетной*, если для любых x и $-x$ из множества A выполняется равенство $f(-x) = -f(x)$.

Частное решение дифференциального уравнения. Каждое решение дифференциального уравнения, которое получается из общего решения при конкретном значении произвольной постоянной C , называется *частным решением*.

Экстремумы функции. Дадим определение точек минимума и максимума функции.

Точка x_0 из области определения функции $f(x)$ называется *точкой минимума (максимума)* этой функции, если существует такая δ -окрестность точки x_0 , что для всех x из этой δ -окрестности выполняется неравенство $f(x) \geq f(x_0)$ ($f(x) \leq f(x_0)$).

Точки максимума и минимума функции называются *точками экстремума* данной функции, а значения функции в этих точках называются соответственно *максимумом* и *минимумом функции* или *экстремумами функции*.

Эластичностью функции $E_x(y)$ называют предел отношения относительного приращения функции к относительному приращению аргумента при $\Delta x \rightarrow 0$, т. е.

$$E_x(y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\left(\frac{\Delta y}{y} \right)}{\left(\frac{\Delta x}{x} \right)} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta y}{y} \cdot \frac{x}{\Delta x} \right) = \frac{x}{y} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{x}{y} f'(x).$$

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка качества освоения обучающимися образовательных программ включает в себя порядок, периодичность, систему оценок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Основными задачами текущего контроля успеваемости является систематический мониторинг за формированием компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ООП, повышение качества знаний обучающихся, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности обучающихся.

Критерии оценки обучающихся

Текущая аттестация (текущий контроль) уровня усвоения содержания дисциплины возможно проводить в ходе всех видов учебных занятий методами устного и письменного опроса (работ), в процессе выступлений обучающихся на практических занятиях, защиты рефератов, а также посредством тестирования.

Качество письменных работ оценивается исходя из того, что обучающиеся:

- выбрали и использовали форму и стиль изложения, соответствующие целям и содержанию дисциплины;
- применили связанную с темой информацию, используя при этом понятийный аппарат специалиста в данной области;
- представили структурированный и грамотно написанный текст, имеющий связное содержание.

Тестовые материалы оцениваются по процентному соотношению правильных вариантов. Количество правильных ответов в пределах от 90 до 100 % - «отлично»; в пределах от 75 до 89 % - «хорошо»; в пределах от 50 до 74 % - «удовлетворительно»; менее 50 % - «неудовлетворительно».

Сдача зачета происходит в устной форме по билетам. В ходе зачета студент должен продемонстрировать знания и умения по предмету учебного

курса. Качество ответов студентов и выполнение заданий оценивается: «зачтено», «зачтено с оценкой» и/или «не зачтено», «не зачтено с оценкой».

«зачтено», «зачтено с оценкой»:

- полные, осознанные знания в рамках курса лекций и дополнительной литературы, логичное и грамотное изложение материала.

«не зачтено» «не зачтено с оценкой»:

- допускаются существенные ошибки в знании курса лекций, при ответе вскрывается ошибочное понимание основных понятий курса.

Сдача экзамена происходит в устной форме по билетам.

Качество ответов на экзамене оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно решены практические задачи;
- ответы были четкими и краткими, основные мысли излагались в строгой логической последовательности;
- обучающийся продемонстрировал умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- в ответах не всегда выделялось главное, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно».

Обучающиеся, пропустившие свыше 75% учебного времени, не аттестуются по итогам семестра. Вопрос об аттестации таких обучающихся решается в индивидуальном порядке.

5.1. Список вопросов к зачету

1. Числовые последовательности.
2. Ограниченные и монотонные последовательности.
3. Предел числовой последовательности.
4. Бесконечно малые последовательности
5. Теоремы о пределах последовательностей, связанные с арифметическими действиями.
6. Бесконечно большие последовательности.
7. Предел функции в точке.
8. Теоремы о пределах функций, связанные с арифметическими действиями.
9. Односторонние пределы.
10. Предел функции при $x \rightarrow \pm\infty$.
11. Бесконечные пределы.
12. Бесконечно малые функции.
13. Бесконечно большие функции.
14. Непрерывность функции в точке.
15. Свойства функций, непрерывных в точке.
16. Непрерывность функции на множестве.
17. Точки разрыва и их классификация.
18. Производная функции.
19. Геометрический смысл производной.
20. Производная суммы и разности функций.
21. Производная произведения функций.
22. Производная частного двух функций.
23. Производная сложной функции.
24. Необходимые условия возрастания и убывания функции.
25. Достаточные условия возрастания и убывания функции.
26. Необходимые условия существования экстремума.
27. Достаточное условие экстремума.
28. Первообразная и неопределенный интеграл.
29. Основные свойства неопределенного интеграла.
30. Метод замены переменной.
31. Метод интегрирования по частям.
32. Определенный интеграл.

- 33. Основные свойства определенного интеграла.
- 34. Дифференциальное уравнение. Порядок дифференциального уравнения.
- 35. Задача Коши.
- 36. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
- 37. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка.

5.2. Список тем курсовых работ/рефератов/докладов/эссе (при наличии).

Курсовая работа по дисциплине (модулю) учебным планом не предусмотрена.

5.3. Комплект тестовых материалов.

Цель настоящих заданий – проверить знания обучающихся по высшей математике в соответствии с требованиями государственного стандарта.

Задания призваны проверить следующие уровни подготовленности.

Первый блок состоит из заданий на диагностику базовых понятий тестируемой дисциплины (модуля или даже цикла модулей/дисциплин). Цель тестирования заданиями этого блока состоит в определении достижения конкретным обучающимся первого уровня.

Второй блок состоит из заданий на диагностику освоения обучающимися второго уровня. Это задания на проверку возможностей использовать полученные знания и умения для выполнения типовых (учебных, формирующих) заданий.

В третьем блоке собраны задания, требующие от учащегося применения полученных знаний, умений и навыков в квазиреальных жизненных ситуациях.

Каждое задание призвано проверить усвоение обучающимся знаний по каждому конкретному разделу с проверкой соответственного уровня подготовленности. Номера задания состоит из трех чисел, где первое число обозначает уровень подготовленности, второе – номер раздела, третье – номер в разделе. Например, задание 2.2.24 означает, что задание с номером 24 относится к разделу «Математический анализ» и призвано проверить возможность использовать полученные знания и умения для выполнения типовых (учебных, формирующих) заданий (второй блок).

2.2.3. Объединением множеств в $A=\{2;4;6\}$ и $B=\{1;3;4;5\}$ является множество:

- 1) {1;2;3;4;5;6};
- 2) {4};
- 3) {1;2;3;4;4;5;6}.

2.2.4. Пересечением множеств $A=\{1;2;4;6\}$ и $B=\{2;3;4;5\}$ является множество:

- 1) {2;3;4};
- 2) {1;2;3;4;5;6};
- 3) {2;4}.

2.2.5. Разностью множеств $A=\{1;3;5\}$ и $B=\{2;3;4;5;8\}$ является множество:

- 1) \emptyset ;
- 2) {1};
- 3) {1;2;4;8}.

2.2.6. Разностью множеств $A=\{3;4\}$ и $B=\{1;2;3;4;8\}$ является множество:

- 1) \emptyset ;
- 2) {1;2;8};
- 3) {3;4}.

2.2.7. Сколько различных полных завтраков можно составить, если в меню имеется 3 первых и 5 вторых блюд?

- 1) 8;
- 2) 15;
- 3) 2.

2.2.8. Лекции по математике посещают 20 студентов, а лекции по психологии – 30. Сколько всего студентов посещают лекции по математике и психологии, если эти лекции проходят в разное время и 10 студентов слушают оба курса?

- 1) 50;
- 2) 60;
- 3) 40.

2.2.9. найдите область определения функции $y = \frac{3x+5}{x^2}$

- 1) $(-\infty; +\infty)$;
- 2) $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$

3) $[0; +\infty)$.

2.2.10. найдите область определения функции $y = \frac{3x + 5}{x^2 + 1}$

- 1) $(-\infty; +\infty)$;
- 2) $(-\infty; -1) \cup (-1; 1) \cup (1; +\infty)$;
- 3) $(1; +\infty)$;

2.2.11. Установите какая из данных функций является четной:

$$f_1(x) = \frac{x^2}{x+1}; \quad f_2(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2}; \quad f_3(x) = \frac{x^3}{\cos x} ?$$

- 1) $f_1(x)$;
- 2) $f_2(x)$;
- 3) $f_3(x)$.

2.2.12. Установите, какая из данных функций является нечетной:

$$f_1(x) = \frac{x^3}{1-x}; \quad f_2(x) = \frac{x^3}{1-x^2}; \quad f_3(x) = \frac{x^3}{\sin x} ?$$

- 1) $f_1(x)$;
- 2) $f_2(x)$;
- 3) $f_3(x)$.

2.2.13. Какую особенность имеет график нечетной функции:

- 1) симметричен относительно начала координат;
- 2) симметричен относительно оси OY ;
- 3) симметричен относительно прямой $y=x$.

2.2.14. Предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+2}{3-5n^2}$ равен:

- 1) $-\frac{3}{5}$;
- 2) $\frac{5}{3}$;
- 3) 0;
- 4) не существует.

2.2.15. Предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3+2n}{4n-7}$ равен:

- 1) $\frac{1}{2}$;
- 2) $-\frac{3}{7}$;
- 3) 0;
- 4) не существует.

2.2.16. Вычислите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 1}{x + 2}.$$

- 1) 1;
- 2) $\frac{5}{4}$;
- 3) $-\frac{5}{4}$;
- 4) не существует.

2.2.17. Вычислите предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x + 1}.$$

- 1) 2;
- 2) 0;
- 3) -2;
- 4) не существует.

2.2.18. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x^2 + 5}{2 - 7x}$$

- 1) $\frac{3}{7}$;
- 2) ∞ ;
- 3) $\frac{5}{2}$;
- 4) не существует.

2.2.19. Предел функции $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\sin x}{x}$ равен:

- 1) 0;
- 2) 1;
- 3) -1;
- 4) не существует.

2.2.2 0. Производная функции $f(x) = x^3 \cdot \cos x$ равна:

- 1) $3x^2 \cdot (-\sin x)$;
- 2) $3x^2 \cdot \cos x + x^3 \cdot \sin x$;
- 3) $3x^2 \cdot \cos x - x^3 \sin x$.

2.2.21. Производная функции $f(x) = \frac{6x + x^5}{\ln x}$ равна:

- 1) $\frac{(6x + 5x^4) \ln x - (6x - 5x^4) \cdot \frac{1}{x}}{(\ln x)^2}$;
- 2) $\frac{(6 + 5x^4) \ln x - (6x - 5x^4) \cdot \frac{1}{x}}{(\ln x)^2}$;
- 3) $\frac{6 + 5x^4}{\frac{1}{x}}$.

2.2.22. Производная функции $f(x) = \cos(x^3)$ равна:

- 1) $-\sin(3x^2)$;
- 2) $\sin(x^3) \cdot 3x^2$;
- 3) $-\sin(x^3)$;
- 4) $\cos(3x^2)$;
- 5) $-\sin(x^3) \cdot 3x^2$.

2.2.23. Производная функции $f(x) = (\sin x + 5^x)^4$ равна:

- 1) $3 \cdot (\cos x + 5^x \ln 5)^4$;
- 2) $4 \cdot (\cos x + 5^x \ln 5)^3$;
- 3) $4 \cdot (\sin x + 5^x)^3$;
- 4) $4 \cdot (\sin x + 5^x)^3 \cdot (\cos x + 5^x \ln 5)$.

2.2.24. Вычислите неопределенный интеграл: $\int \cos(3x) dx$:

- 1) $\sin(3x) + C$;
- 2) $\frac{1}{3}\sin(3x) + C$;
- 3) $\sin\left(3\frac{x^2}{2}\right) + C$.

2.2.25. Вычислите определенный интеграл: $\int_0^1 x^7 dx$:

- 1) $\frac{1}{8}$;
- 2) $\frac{1}{7}$;
- 3) 7;
- 4) 0.

2.2.26. Неопределенный интеграл $\int x \cdot \sin(x^2) dx$ равен:

- 1) $-\frac{x^2}{2}\cos(x^2) + C$;
- 2) $-\frac{x^2}{2}\cos\left(\frac{x^3}{3}\right) + C$;
- 3) $-\frac{1}{2}\cos(x^2) + C$;
- 4) неберущийся интеграл.

2.2.27. Вычислите определенный интеграл: $\int_1^1 (x^2 + \sin x - 7x^{10}) dx$.

- 1) 0;
- 2) $-\frac{20}{33}$;
- 3) 1;
- 4) $\frac{20}{33}$.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)
– по пятибалльной системе.

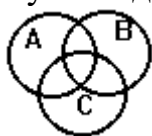
в) описание шкалы оценивания

- оценка «отлично» ставится при выполнении, не менее чем 90% заданий;
- оценка «хорошо» ставится при выполнении, не менее чем 80% заданий;
- оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении, не менее чем 60% заданий;
- оценка «неудовлетворительно» ставится при неправильном ответе более, чем на 40% вопросов теста или невыполнении более, чем 40% заданий.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 1

1. Круги A, B, C – множества. Заштриховать следующие множества, используя каждый раз новый рисунок:



1) $A \cap B \cap C$; 2) $(A \cup B) \setminus C$; 3) $(A \cup C) \setminus (C \cup B)$

2. Найдите множества $A \cup B, A \cap B, A \cap C, A \setminus B, B \setminus C, (B \cap C) \setminus A, C \setminus (A \cap B)$, если

$$A = \{-4; -3; -2; -1; 0; 1; 2\},$$

$$B = \{4; 3; 2; 1; 0; -1; -2\},$$

$$C = \{-4; -3; -2; -1; 0; 2; 3; 4\}.$$

3. Найдите область определения функции, заданной формулой:

$$1) y = x^2 - x; \quad 2) y = \frac{1}{x-1}; \quad 3) y = \frac{x^2 - 1}{x-1}; \quad 4) y = \sqrt{x}.$$

4. Какие геометрические особенности имеют графики обратных функций?

5. Установите, какие из данных функций четные, какие нечетные:

$$f_1(x) = x + 1; \quad f_2(x) = -x^2; \quad f_3(x) = \frac{1}{x^3 - x}.$$

6. Найдите пределы последовательностей:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n-3}{4n-8}; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2^n}; \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 + 2}{1 - 4n^2}.$$

7. Вычислите пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow 4} (x^4 - 2x + 4); \quad \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x + 2}; \quad \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{1 - 3x}{2x + 4}; \quad \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x - \sin x}{2x + 6}.$$

8. Найдите производные функций:

$$f_1(x) = 3x^4 - 7x + 3; \quad f_2(x) = \sqrt{x} - \frac{1}{x^3}; \quad f_3(x) = 2 \sin x + a^{x^3};$$

$$f_4(x) = (3x^6 + 2) \ln x; \quad f_5(x) = \frac{\cos x}{x^5 + 6x}; \quad f_6(x) = (\sin x)^3.$$

9. Исследуйте функцию и постройте ее график:

$$y = \frac{x^2 - 9}{4 - x^2}.$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 1

1. Вычислите неопределенные интегралы:

$$\int (x^3 + 5x + 2)dx; \quad \int \left(\sqrt{x} + \frac{1}{x^4} - \frac{1}{x} \right) dx; \quad \int (\cos x + e^x) dx.$$

2. Вычислите интегралы методом замены переменного:

$$\int e^{3x} dx; \quad \int \sin(5x - 2) dx; \quad \int x\sqrt{x^2 - 4} dx; \quad \int \sin x e^{\cos x} dx.$$

3. Вычислите интегралы методом интегрирования по частям:

$$\int x3^x dx; \quad \int x^2 \sin x dx; \quad \int x \ln x dx.$$

4. Вычислите определенные интегралы:

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x dx; \quad \int_1^2 \frac{e^x}{e^x - 1} dx; \quad \int_0^{\sqrt{3}} \frac{x dx}{\sqrt{4 - x^2}}; \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx.$$

5. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 8 - 7x - x^2, \quad y = 2x + 16, \quad x = 0.$$

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Оценка «ОТЛИЧНО» ставится обучающемуся, если он не только точно и грамотно выполнил предложенные задания, но и продемонстрировал сформированность соответствующих профессиональных компетенций, продемонстрировал креативность мышления. Кроме того, обучающийся должен правильно ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «ХОРОШО» ставится обучающемуся, который в целом вполне правильно выполнил задание, но не смог продемонстрировать оригинальность мышления.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится обучающемуся, если он не совсем точно дает определение понятий и не может ответить точно на дополнительные вопросы преподавателя.

В противном случае обучающийся получает оценку «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» и направляется на пересдачу данного зачета. Третья попытка состоит с участием комиссии кафедры общеобразовательных дисциплин.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная и дополнительная учебная литература

6.1. Основная учебная литература:

1. Луканкин Г.Л., Луканкин А.Г. Высшая математика для экономистов. Курс лекций: учебное пособие для вузов. – М.: Из-во «Экзамен», 2009. 285 с.
2. Высшая математика для экономистов: учеб. для вузов. /под ред. Н.Ш. Кремера -3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 479 с. - (Серия "Золотой фонд российских учебников"). - ISBN 5-238-00991-9.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 573 с.
4. Кундышева, Е.С. Математика: учебник / Е.С. Кундышева. - 4-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. - 562 с.: табл., граф., схем., ил. - Библиогр: с. 552-553 - ISBN 978-5-394-02261-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452840>.
5. Краткий курс высшей математики: учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др.; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 512 с.: табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02103-9; То же [Электронный ресурс]. RL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>

6.2. Дополнительная учебная литература:

1. И.И. Баврин. Высшая математика. 3-е издание – Москва. – «Академия». – 2003.
2. Луканкин А.Г. Математика: учебник для учащихся сред.проф. образования. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. 320 с.
3. Балдин, К.В. Математика: учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукусуев. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 543 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00980-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>
4. Фоминых, Е.И. Математика: практикум: учебное пособие / Е.И. Фоминых. - Минск: РИПО, 2017. - 440 с. - Библиогр. с. 320 - ISBN 978-985-503-702-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914>

Библиотечный фонд филиала Академии укомплектован печатной или электронной основной учебной литературой по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 5 лет.

Фонд дополнительной литературы включает в себя официальные справочно-библиографические и периодические издания в расчете не менее одного экземпляра на каждые 100 обучающихся. Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда и периодическое издание из следующего перечня: Копирайт; wipro magazine; Библиотековедение; Биржа интеллектуальной собственности (БИС); Бюллетень Министерства юстиции Российской Федерации; Вестник гражданского права; Государство и право; Инновации; Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права; Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность; Международное публичное и частное право; Общество: социология, психология, педагогика; Патентный поверенный; Патенты и лицензии. Интеллектуальные права; Уголовное право; Управление проектами и программами; Хозяйство право; Экономическая политика.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННО- СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе реализации образовательной программы в филиале применяются современные интерактивные и мультимедийные средства обучения (компьютеры, мультимедиа-проекторы, интерактивные доски и др.), тематические стенды и плакаты, а также электронные информационные образовательные ресурсы.

На основе аппаратно-программного комплекса функционирует и постоянно совершенствуется портал электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭОиДОТ).

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

7.1. Доступ к электронной библиотечной системе:

- Электронно-библиотечный ресурс <http://biblioclub.ru/> (Договор №2022-079 об оказании информационных услуг от 15.06.2022 с ООО «Директ-Медиа»)

- ЭБС «Айбукс <http://ibooks.ru> (Договор №2022-070 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС «Айбукс/ibooks.ru» от 15.06.2022 с ООО «Айбукс»)

7.2. Доступ к электронным образовательным ресурсам и (или) профессиональным базам данных (подборкам информационных ресурсов по тематикам) в соответствии с содержанием реализуемой образовательной программы:

- собственные электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Сервис дистанционного обучения <https://sdo.sofadoma.ru>;
 2. Сервис олимпиадного тестирования <https://olimpiada.rgiis.ru/>
 3. Сервис дополнительного образования <https://dop.rgiis.ru/>
 4. Диссертационные советы РГАИС <https://dis.rgiis.ru/>
 5. Центр научной и экспертной аналитики РГАИС <https://expert.rgiis.ru/>
 6. Сетевой научный журнал «IP: теория и практика» <https://iptp.rgiis.ru>
 7. Дистанционно-образовательный кампус дополнительного профессионального образования РГАИС <https://online.rgiis.ru/>
 8. Корпоративный портал для сотрудников РГАИС <https://team.rgiis.ru>
 9. Сервер видеоконференций РГАИС <https://video.rgiis.ru>
- сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы:

1. Электронно-библиотечный ресурс <http://biblioclub.ru/>;
 2. ЭБС «Айсбукс/<http://ibooks.ru>»;
 3. Справочно-правовые системы Гарант, КонсультантПлюс;
 4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
<https://minobrnauki.gov.ru/>;
 5. Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru/>;
 6. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
<http://obrnadzor.gov.ru/>;
 7. Российская академия наук <http://www.ras.ru/>;
 8. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
 9. «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
<http://window.edu.ru/>;
 10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
<http://fcior.edu.ru/>;
 11. Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/>.
- 7.3. Взаимодействие педагогических работников с обучающимися (личные кабинеты обучающихся и преподавателей) в электронной информационно-образовательной среде: <https://sdo.sofadoma.ru> (СДО Moodle); доступ к электронному расписанию; формирование электронного портфолио обучающегося; доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для ведения образовательной деятельности по данной дисциплине филиал Академии располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебных и практических занятий, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Для организации и ведения учебного процесса филиал Академии располагает зданием общей площадью 1682,0 кв.м, в том числе учебная площадь составляет 578,0 кв.м., учебно-вспомогательная – 392,0. Площадь пунктов общественного питания – 93,0 кв.м.

Занятия проводятся в аудиториях для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также в помещениях для самостоятельной работы. Имеются помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 9 июня 2016 г. № 694 «О внесении изменений в административные регламенты предоставления государственных услуг в части обеспечения условий доступности государственных услуг для инвалидов», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн.

Филиал Академии предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательным программам, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей).

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.
