

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А. П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ С. А. Петрушенко
«20» мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Методы математического моделирования на разных ступенях образования

Направление подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) программы магистратуры
44.04.01.05 Математическое образование

Для набора 2025 года

Квалификация
Магистр

КАФЕДРА математики и физики**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	2	2			2	2
Практические	2	2	4	4	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4	8	8
Контактная работа	4	4	4	4	8	8
Сам. работа	32	32	28	28	60	60
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Проценко Елена Анатольевна

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	состоят в формировании у обучающихся компетенций (ОПК-4; ПКО-3; ПКР-1, ПКР-2, ПКР-4) в процессе изучения курса «Методы математического моделирования на разных ступенях образования» для последующего применения в учебной и практической деятельности в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП); подготовка магистра в области математического образования к осуществлению математического развития школьников; ознакомление обучающихся с общей концепцией математического моделирования, с возможностями применения метода математического моделирования на разных ступенях образования для постановки и решения математических задач, обеспечивающих формирование у обучаемых соответствующих навыков и умений на основе специальных научных знаний разделов «Основные понятия метода математического моделирования», «Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста», «Метод математического моделирования в начальной школе», «Графическое моделирование текстовых задач на уроках математики в школе», «Роль математического моделирования при решении текстовых задач», «Методика обучения преобразованию задачной ситуации методом моделирования на уроках математики », «Использование метода математического моделирования при обучении школьников долям и дробям», «Применение метода математического моделирования в процессе решения стохастических задач»; алгоритмы решения типовых задач, необходимые для проектирования научно-методических и учебно-методических материалов, для осуществления педагогической деятельности в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования.
-----	---

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4:	Способен создавать и реализовывать условия и принципы духовно-нравственного воспитания обучающихся на основе базовых национальных ценностей
ОПК-4.1:	Понимает необходимость определения условий и принципов, необходимых для реализации процесса духовно-нравственного воспитания обучающихся
ОПК-4.2:	Реализует процесс духовно-нравственного воспитания обучающихся на основе нормативных документов, регламентирующих содержание базовых национальных ценностей
ПКО-3:	Способен проектировать и реализовывать образовательные программы различных уровней и направленностей на основе современных подходов к обучению и воспитанию обучающихся
ПКО-3.1:	Ориентируется в современных подходах к обучению и воспитанию обучающихся
ПКО-3.2:	Проектирует и реализует образовательные программы с учётом актуальных данных научных исследований
ПКР-1:	Способен осуществлять педагогическую деятельность в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования
ПКР-1.1:	Ориентируется в современной образовательной среде, осведомлен о требованиях федеральных государственных образовательных стандартов
ПКР-1.2:	Осуществляет педагогическую деятельность в образовательных организациях различного уровня с учётом последних достижений методики преподавания
ПКР-2:	Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов
ПКР-2.1:	Знает требования и подходы к проектированию и созданию научно-методических и учебно-методических материалов; порядок разработки и использования научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ
ПКР-2.2:	Умеет разрабатывать новые подходы и методические решения в области проектирования научно-методических и учебно-методических материалов; разрабатывать (обновлять) примерные или типовые образовательные программы, примерные рабочие программы учебных курсов, дисциплин (модулей)
ПКР-2.3:	Владеет навыками осуществления деятельности по проектированию научно-методических и учебно-методических материалов при выполнении профессиональных задач
ПКР-4:	Способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно проектировать и осуществлять научное исследование в контексте профессиональной деятельности
ПКР-4.1:	Изучает и анализирует результаты научных исследований, применяет их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере образования
ПКР-4.2:	Проектирует и осуществляет научное исследование в контексте профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**Знать:**

теоретические основы и основные понятия разделов «Основные понятия метода математического моделирования», «Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста», «Метод математического моделирования в начальной школе», «Графическое моделирование текстовых задач на уроках математики в школе», «Роль математического моделирования при решении текстовых задач», «Методика обучения преобразованию задачной ситуации методом моделирования на уроках математики», «Использование метода математического моделирования при обучении школьников долям и дробям», «Применение метода математического моделирования в процессе решения стохастических задач» (соотнесено с индикаторами ПКР-1.1, ПКР-2.1, ПКР-4.1) алгоритмы решения типовых задач, необходимые для проектирования научно-методических и учебно-методических материалов, для осуществления педагогической деятельности в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования (соотнесено с индикаторами ОПК-4.1, ПКО-3.1)

Уметь:

применять методы математического моделирования в такой степени, чтобы осознанно применять полученные знания в процессе проектирования научно-методических и учебно-методических материалов, в процессе проектирования образовательных программ различных уровней и направленностей на основе современных подходов к обучению и воспитанию обучающихся в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования, применять полученные знания при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно проектировать и осуществлять научное исследование в контексте профессиональной деятельности (соотнесено с индикаторами ПКР-1.2, ПКР-2.2, ПКР-4.2)

применять основные понятия и алгоритмы решения типовых задач указанных разделов; (соотнесено с индикаторами ОПК-4.2, ПКО-3.2)

создавать и реализовывать условия и принципы духовно-нравственного воспитания обучающихся на основе базовых национальных ценностей. (соотнесено с индикаторами ОПК-4.2, ПКО-3.)

Владеть:

навыками применения знаний теоретических основ и приемов метода математического моделирования (соотнесено с индикаторами ПКР-2.3)

навыками использования алгоритмов построения математических моделей; умением использования специальных эвристических приемов, методов и алгоритмов построения (соотнесено с индикаторами ОПК-4.2, ПКО-3.2)

математических моделей для осуществления педагогической деятельности в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования, для проектирования научно-методических и учебно-методических материалов, для осуществления научных исследований в контексте профессиональной деятельности; навыками осуществления педагогической деятельности в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования (соотнесено с индикаторами ОПК-4.2, ПКО-3.2)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**Раздел 1. Основные понятия метода математического моделирования.**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Подходы различных авторов к понятию «модель» и «моделирование». Основные цели построения и использования моделей. Определения математической модели и метода математического моделирования. Требования, которые предъявляют к моделям. Сущность системного подхода при построении моделей объектов, принципы системности и целостности. Основные стадии проектирования при разработке моделей, на базе системного подхода и основные принципы построения математических моделей. Классификационные признаки моделируемой системы и их деление. Определения статических и динамических систем, систем с дискретными состояниями, систем с непрерывным множеством состояний, понятия «детерминированной системы» и «стохастической системы», внешних воздействий на систему и её функционирование. Принципы построения математических моделей. Принцип информационной достаточности, принцип осуществимости, принцип множественности моделей, принцип агрегирования, принципе параметризации. Определения классификационные признаки и некоторые классификации моделей. Требования, которые предъявляют к моделям. Основные этапы математического моделирования. Статические и динамические системы, системы с дискретными состояниями, системы с непрерывным множеством состояний. Понятия «детерминированной системы» и «стохастической системы», внешних воздействий на систему и её	Лекционные занятия	1	2	ПКР-2 ПКР-4 ПКР-1 ПКО-3 ОПК-4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2

	функционирование.				
Раздел 2. Методы математического моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста.					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Использование метода моделирования на уровне дошкольного образовательного звена. Понятия математической модели в общем случае, сенсорного моделирования, представление о сенсорных эталонах. Вопросы использования моделирования в развитии математических представлений детей среднего дошкольного возраста. Этапы работы с дошкольниками, последовательность знакомства с первоначальными математическими представлениями дошкольников с применением метода моделирования. Последовательность знакомства с первоначальными математическими представлениями дошкольников с применением метода моделирования. Использование моделирования в развитии математических представлений детей об операции сложения. Использование моделирования в развитии математических представлений дошкольников об операции вычитания. Возможности моделирования разнообразного содержания, сопоставления предметов и модели, вариативность форм проведения игр и игровых упражнений с моделями.	Практические занятия	1	2	ПКР-2 ПКР-4 ПКР-1 ПКО-3 ОПК-4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2
Раздел 3. Самостоятельная работа.					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Изучение теоретических материалов курса, решение практических заданий по указанным темам. 1. Основные понятия метода математического моделирования. Понятия модели и моделирования. Подходы различных авторов к понятию «модель» и «моделирование». Основные цели построения и использования моделей. Определения математической модели и метода математического моделирования. Сущность системного подхода при построении моделей объектов, принципы системности и целостности. Основные стадии проектирования при разработке моделей, на базе системного подхода и основные принципы построения математических моделей. Классификационные признаки моделируемой системы и их деление. Определения статических и динамических систем, систем с дискретными состояниями, систем с непрерывным множеством состояний, понятия «детерминированной системы» и «стохастической системы», внешних воздействий на систему и её функционирование. Принципы построения математических моделей. Принцип информационной достаточности, принцип осуществимости, принцип множественности моделей, принцип агрегирования, принципе параметризации. Основные этапы математического моделирования. Понятие о вычислительном эксперименте. Требования, которые предъявляют к моделям. 2. Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста. Понятия математической модели в общем случае. Сенсорное моделирование, представление о сенсорных эталонах. Использование моделирования в развитии математических представлений детей среднего дошкольного возраста. Этапы работы с дошкольниками, последовательность знакомства с первоначальными математическими представлениями дошкольников с применением метода моделирования. Использование моделирования в развитии математических представлений детей об операциях сложения и вычитания. Теоретические основы формирования представлений о количественном целом неотрицательном число и об операциях сложения и вычитания. 3. Метод математического моделирования в начальной школе. Цели, функции, роль обучения математическому моделированию в рамках школьного курса математики. Вопросы организации обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Этапы обучения младших школьников начальному	Самостоятельная работа	1	32	ПКР-2 ПКР-4 ПКР-1 ПКО-3 ОПК-4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2

<p>математическому моделированию. Схема организации работы по обучению начальному математическому моделированию на уроках математики. Моделирование в процессе обучения математике младших школьников.</p> <p>4. Роль математического моделирования при решении текстовых задач. Понятие «текстовая задача». Различные интерпретации понятия «задача» в современном научном знании. Роль математического моделирования при решении задач. Функции решения текстовых задач при обучении математике. Виды задач в школьном курсе математики. Методы решения задач в школьном курсе математики.</p> <p>5. Графическое моделирование текстовых задач на уроках математики в школе. Процесс построения моделей для познавательных целей. Развивающая роль графического моделирования в обучении математике. Применение графического моделирования при решении текстовых задач.</p> <p>6. Использование метода математического моделирования при обучении школьников долям и дробям. Теоретические основы обучения школьников понятиям «доля» и «дробь» с использованием метода математического моделирования. Задания, направленные на формирование представлений школьников о доле и дроби.</p> <p>7. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения стохастических задач. Графы, таблицы, диаграммы. Содержательные основы стохастической содержательно-методической линии. Уровни взаимодействия визуального и других способов представления информации. Способы представления информации: граф, таблица, диаграмма. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения комбинаторных задач. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения вероятностных задач. Статистическая составляющая.</p> <p>8. Методика обучения преобразованию задачной ситуации методом моделирования на уроках математики в 5-9 классах. Задачные ситуации на уроках математики как подготовка учащихся к повседневной жизни. Преобразование задачной ситуации методом моделирования. Общая схема учебной деятельности моделирования. Методика работы с задачной ситуацией методом моделирования в 5-6 классе. Предметное и графическое моделирование математической ситуации. Методика работы методом моделирования с задачной ситуацией в 7-8 классе. Составление базовых задачных ситуаций и их преобразование методом моделирования в 8 классе. Методика работы с задачной ситуацией методом моделирования в 9 классе.</p> <p>9. Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики. Виды задач на движение, представленные в школьном курсе математики. Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики. Использование метода моделирования при решении задач на движение арифметическим и алгебраическим методами. Умения, необходимые для успешного решения задач на движение. Основные этапы методической работы учителя при обучении решению текстовых задач на движение с использованием алгебраической модели. Методические рекомендации по решению задач на движение при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ.</p> <p>10. Некоторые линейные модели школьного курса математики. Модель равномерного прямолинейного движения. Модель рыночного равновесия. Модель национального дохода. Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента.</p> <p>Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата, материалов для проведения дискуссии, «круглого стола».</p> <p>Рекомендуемые темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История формирования моделирования как метода познания. 2. Основные виды математического моделирования: аналитическое, численное и имитационное. 3. Классификация моделей: физические (материальные) и математические (абстрактные) и их характеристика. 4. Моделирование и проблема истины. 5. Модели с сосредоточенными, распределенными параметрами и модели на экстремальных принципах. 6. Теоретические основы математического моделирования. 7. Классификация математических моделей. 8. Основные этапы моделирования, их характеристика. 				
--	--	--	--	--

<p>9. Математическое моделирование в медицине.</p> <p>10. Построение математической модели заболеваний.</p> <p>11. Характеристика истории становления, роли математического моделирования и прикладной математики в развитии современной науки.</p> <p>12. Методы математического моделирования при изучении процессов загрязнения окружающей среды.</p> <p>13. Математическое моделирование в экономике.</p> <p>14. Математическое моделирование в страховании.</p> <p>15. Математическое моделирование в биологии.</p> <p>16. Методология математического моделирования.</p> <p>17. Математические модели и их виды.</p> <p>18. Адекватность математических моделей.</p> <p>19. Алгоритм научных исследований с помощью мат. моделирования.</p> <p>20. Основные принципы математического моделирования механических систем и процессов.</p> <p>21. Методы разработки математических моделей.</p> <p>22. Проблемы построения математических моделей.</p> <p>23. Подобие и анализ размерностей.</p> <p>24. Понятие о теории графов.</p> <p>25. Теория массового обслуживания.</p> <p>26. Метод Монте-Карло.</p> <p>27. Вычислительные методы алгебры.</p> <p>28. Вычислительные методы решения дифференциальных уравнений.</p> <p>29. Приемы упрощения математических моделей.</p> <p>30. Математические методы оптимизации.</p> <p>31. Игровое моделирование.</p> <p>32. Иммитационное моделирование.</p> <p>33. Методы математического моделирования при изучении процессов загрязнения окружающей среды.</p> <p>34. Математическое моделирование в курсе математики начальной школы.</p> <p>35. Математическое моделирование в курсе геометрии основной школы.</p> <p>36. Основы математического моделирования в обучении дошкольников.</p> <p>37. Математическое моделирование в курсе физики основной школы.</p> <p>38. Моделирование в процессе решения текстовых задач.</p> <p>39. Моделирование в процессе решения текстовых задач на движение.</p> <p>40. Моделирование в процессе решения текстовых задач на дроби.</p> <p>41. Моделирование в процессе решения текстовых задач, решаемых арифметическим методом.</p> <p>42. Моделирование в процессе решения текстовых задач, решаемых алгебраическим методом.</p> <p>43. Моделирование в процессе решения текстовых задач, решаемых геометрическим методом.</p> <p>44. Компьютерное моделирование при обработке опытных данных, типы интерполяции.</p> <p>45. Триада математического моделирования по академику Самарскому.</p> <p>46. Подходы различных авторов к понятию «модель» и «моделирование».</p> <p>47. Сущность системного подхода при построении моделей объектов, принципы системности и целостности.</p> <p>48. Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста. Сенсорное моделирование, представление о сенсорных эталонах.</p> <p>49. Использование моделирования в развитии математических представлений детей среднего дошкольного возраста.</p> <p>50. Использование моделирования в развитии математических представлений детей старшего дошкольного возраста.</p> <p>51. Использование моделирования в развитии математических представлений детей об операциях сложения и вычитания.</p> <p>52. Метод математического моделирования в начальной школе. Организация обучения младших школьников начальному математическому моделированию.</p> <p>53. Этапы обучения младших школьников начальному математическому моделированию.</p> <p>54. Организации работы по обучению начальному математическому моделированию на уроках математики.</p> <p>55. Моделирование в процессе обучения математике младших школьников.</p> <p>56. Роль математического моделирования при решении текстовых задач.</p>				
---	--	--	--	--

57.	Графическое моделирование текстовых задач на уроках математики в школе.				
58.	Развивающая роль графического моделирования в обучении математике. Применение графического моделирования при решении текстовых задач.				
59.	Использование метода математического моделирования при обучении школьников долям и дробям.				
60.	Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики.				
61.	Методическая работы учителя при обучении решению текстовых задач на движение с использованием алгебраической модели.				
62.	Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения стохастических задач.				
63.	Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения комбинаторных задач.				
64.	Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения вероятностных задач.				
65.	Возможности применения метода математического моделирования в процессе формирования статистических представлений школьников.				

Раздел 4. Метод математического моделирования в начальной школе.

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	<p>Функции, цели и роль обучения математическому моделированию в рамках школьного курса математики. Организация обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Этапы обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Схема организации работы по обучению начальному математическому моделированию на уроках математики. Необходимость овладения младшими школьниками методом моделирования как методом познания.</p> <p>Роль математического моделирования при решении текстовых задач. Понятие «текстовая задача». Различные интерпретации понятия «задача» в современном научном знании. Функции решения текстовых задач при обучении математике. Виды задач в школьном курсе математики. Методы решения задач в школьном курсе математики.</p> <p>Метод графического моделирования текстовых задач на уроках математики в начальной школе. Процесс построения моделей для познавательных целей. Развивающая роль графического моделирования в обучении математике. Работа с моделью; соотнесение результатов работы на модели с текстом. Применение графического моделирования при решении текстовых задач.</p>	Практические занятия	2	2	ПКР-2 ПКР-4 ПКР-1 ПКО-3 ОПК-4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2

Раздел 5. Использование метода математического моделирования при обучении математике в школе.

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
5.1	<p>Моделирование текстовых задач на уроках математики в школе.</p> <p>Использование метода моделирования при решении текстовых задач на уроках математики в начальной школе. Развивающая роль графического моделирования в обучении математике. Применение графического моделирования при решении текстовых задач. Три вида графической информации. Детализированные формы каждого из видов графики, объединенных понятием «графическая информация». Высказывательная модель. Один из видов графической информации – рисунок. Использование предметного рисунка. Иллюстрация. Логическая схема. Значение логических схем в процессе решения задач. Процесс преобразования любого текста задачи в логическую схему. Возможности использования логической схемы в виде графа. Использование таблиц. Чертеж как графическое изображение. Формула. Использование диаграмм. Использование графика функции в качестве модели. Схематизированные модели. Предметные (вещественные) модели. Использование графических моделей. Знаковые модели. Знаковые модели, выполненные на естественном языке. Этапы работы над задачей с использованием графического моделирования. Этап предварительного анализа. Этап перевода текста на знаково-символический язык. Этап работы в рамках построенной модели. Заключительный этап работы над задачей с использованием графического моделирования.</p>	Практические занятия	2	2	ПКР-2 ПКР-4 ПКР-1 ПКО-3 ОПК-4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2

Раздел 6. Самостоятельная работа.

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
6.1	<p>Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку. Изучение теоретических материалов курса, решение практических заданий по указанным темам.</p> <p>1. Основные понятия метода математического моделирования. Понятия модели и моделирования. Подходы различных авторов к понятию «модель» и «моделирование». Основные цели построения и использования моделей. Определения математической модели и метода математического моделирования. Сущность системного подхода при построении моделей объектов, принципы системности и целостности. Основные стадии проектирования при разработке моделей, на базе системного подхода и основные принципы построения математических моделей. Классификационные признаки моделируемой системы и их деление. Определения статических и динамических систем, систем с дискретными состояниями, систем с непрерывным множеством состояний, понятия «детерминированной системы» и «стохастической системы», внешних воздействий на систему и её функционирование. Принципы построения математических моделей. Принцип информационной достаточности, принцип осуществимости, принцип множественности моделей, принцип агрегирования, принципе параметризации. Основные этапы математического моделирования. Понятие о вычислительном эксперименте. Требования, которые предъявляют к моделям.</p> <p>2. Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста. Понятия математической модели в общем случае. Сенсорное моделирование, представление о сенсорных эталонах. Использование моделирования в развитии математических представлений детей среднего дошкольного возраста. Этапы работы с дошкольниками, последовательность знакомства с первоначальными математическими представлениями дошкольников с применением метода моделирования.</p> <p>Использование моделирования в развитии математических представлений детей об операциях сложения и вычитания. Теоретические основы формирования представлений о количественном целом неотрицательном число и об операциях сложения и вычитания.</p> <p>3. Метод математического моделирования в начальной школе. Цели, функции, роль обучения математическому моделированию в рамках школьного курса математики. Вопросы организации обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Этапы обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Схема организации работы по обучению начальному математическому моделированию на уроках математики. Моделирование в процессе обучения математике младших школьников.</p> <p>4. Роль математического моделирования при решении текстовых задач. Понятие «текстовая задача». Различные интерпретации понятия «задача» в современном научном знании. Роль математического моделирования при решении задач. Функции решения текстовых задач при обучении математике. Виды задач в школьном курсе математики. Методы решения задач в школьном курсе математики.</p> <p>5. Графическое моделирование текстовых задач на уроках математики в школе. Процесс построения моделей для познавательных целей. Развивающая роль графического моделирования в обучении математике. Применение графического моделирования при решении текстовых задач.</p> <p>6. Использование метода математического моделирования при обучении школьников долям и дробям. Теоретические основы обучения школьников дробям. Особенности методики обучения школьников понятиям «доля» и «дробь» с использованием метода математического моделирования. Задания, направленные на формирование представлений школьников о доле и дроби.</p> <p>7. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения стохастических задач. Графы, таблицы, диаграммы. Содержательные основы стохастической</p>	Самостоятельная работа	2	28	<p>ПКР-2 ПКР-4 ПКР-1 ПКО-3 ОПК-4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2</p>

<p>содержательно-методической линии. Уровни взаимодействия визуального и других способов представления информации. Способы представления информации: граф, таблица, диаграмма. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения комбинаторных задач. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения вероятностных задач. Статистическая составляющая.</p> <p>8. Методика обучения преобразованию задачной ситуации методом моделирования на уроках математики в 5-9 классах. Задачные ситуации на уроках математики как подготовка учащихся к повседневной жизни. Преобразование задачной ситуации методом моделирования. Общая схема учебной деятельности моделирования. Методика работы с задачной ситуацией методом моделирования в 5-6 классе. Предметное и графическое моделирование математической ситуации. Методика работы методом моделирования с задачной ситуацией в 7-8 классе. Составление базовых задачных ситуаций и их преобразование методом моделирования в 8 классе. Методика работы с задачной ситуацией методом моделирования в 9 классе.</p> <p>9. Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики. Виды задач на движение, представленные в школьном курсе математики. Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики. Использование метода моделирования при решении задач на движение арифметическим и алгебраическим методами. Умения, необходимые для успешного решения задач на движение. Основные этапы методической работы учителя при обучении решению текстовых задач на движение с использованием алгебраической модели. Методические рекомендации по решению задач на движение при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ.</p> <p>10. Некоторые линейные модели школьного курса математики. Модель равномерного прямолинейного движения. Модель рыночного равновесия. Модель национального дохода. Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента. Работа с математической, учебной и методической литературой, статьями по рассматриваемой тематике, с целью подготовки презентации, реферата, материалов для проведения дискуссии, «круглого стола». Работа по выбранной теме.</p>				
--	--	--	--	--

Раздел 7. Контроль.

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
7.1	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	2	4	ПКР-2 ПКР-4 ПКР-1 ПКО-3 ОПК-4 ПКР-2.1 ПКР-2.2 ПКР-2.3 ПКР-4.1 ПКР-4.2 ПКР-1.1 ПКР-1.2 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
---------------------	----------	-------------------	-------------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Самарский А. А., Михайлов А. П.	Математическое моделирование: идеи, методы, примеры: монография	Москва: Физматлит, 2005	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68976
2	Трусов П. В.	Введение в математическое моделирование: учебное пособие	Москва: Логос, 2004	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691
3	Афонин В. В., Федосин С. А.	Моделирование систем: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232979
4	Губарь Ю. В.	Введение в математическое моделирование: практическое пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233992
5	Губарь Ю. В.	Введение в математическое программирование: практическое пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233993
6	Ермилина Т. А.	Обучение компьютерному моделированию во внеурочной деятельности младших школьников: студенческая научная работа	Москва: б.и., 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597194
7	Зубко, И. Ю., Няшина, Н. Д.	Математическое моделирование: дискретные подходы и численные методы: учебное пособие	Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2012	http://www.iprbookshop.ru/105478.html

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Панфилова, Альвина Павловна	Игровое моделирование в деятельности педагога: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по пед. специальностям	М.: Академия, 2007	30 экз.
2	Проценко, Елена Анатольевна, Семенова, Г. А.	Теоретические и методические основы изучения комбинаторики в начальной школе: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по спец.031200 "Педагогика и методика начального образования"	Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2008	20 экз.
3	Проценко, Е. А., Семенова, Г. А.	Теоретические и метод. основы изуч. элементов теории вероят. в начальной школе: учеб. пособие	Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2008	24 экз.
4	Федосеев В. В.	Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи: учебное пособие	Москва: Юнити, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114723
5	Золотарев А. А., Бычков А. А., Золотарева Л. И., Корнюхин А. П.	Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241127
6	Березовская Е. А.	Имитационное моделирование: учебное пособие	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499496
7	Дув С. И.	Решение задач математического моделирования в системе MathCAD: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500681

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
8	Ахмадиев, Ф. Г., Гиззятов, Р. Ф.	Математическое моделирование и вычислительный эксперимент: учебное пособие	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018	http://www.iprbookshop.ru/105737.html

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Фридман Л.М.	Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика: учеб. пособие для учителей и студентов пед. вузов и колледжей	М.: Шк. Пресса, 2002	14 экз.
2	Демидова Т.Е., Тонких А.П.	Теория и практика решения текстовых задач: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. 031200 - педагогика и методика нач. образования	М.: Академия, 2002	51 экз.
3	Темербекова, Альбина Алексеевна	Методика преподавания математики: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 032100 "Математика"	М.: ВЛАДОС, 2003	51 экз.
4	Белошистая, Анна Витальевна	Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений	М.: ВЛАДОС, 2005	96 экз.
5	Фридман, Лев Моисеевич	Психолого-педагогические основы обучения математике в школе: учителю математики о пед. психологии	Минск: Экономика, 2005	31 экз.
6	Тихоненко А. В.	Обучение решению текстовых задач в начальной школе: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. 031200 - педагогика и методика нач. образования по курсу "Методика обучения математике"	Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2006	45 экз.
7	Фридман, Лев Моисеевич	Что такое математика ?	М.: КомКнига, 2005	10 экз.
8	Фридман, Лев Моисеевич	Теоретические основы методики обучения математике: [учеб. пособие]	М.: Едиториал УРСС, 2005	22 экз.
9	Таранушич В. А.	Методика решения теоретико-числовых задач во внеурочной деятельности старшеклассников: выпускная квалификационная работа: студенческая научная работа	Ростов-на-Дону: б.и., 2019	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562214

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование информационно-справочных систем

Федеральный портал «Российское образование»/ <http://www.edu.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>

<http://www.consultant.ru> - информационно-справочная система

kvant.mirror1.mcsme.ru – учебные материалы

Allbest.ru – рефераты

5.3. Перечень программного обеспечения

OpenOffice

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;

- экран / интерактивная доска.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПКР-1: Способен осуществлять педагогическую деятельность в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования			
<p><i>Знать:</i> требования федеральных государственных образовательных стандартов; образовательные программы в предметной области «Математика»; требования к современной образовательной среде, образовательному пространству; функции образовательной среды, принципы образовательного пространства; методы математического моделирования в такой степени, чтобы осознанно применять полученные знания в процессе педагогической деятельности в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования</p>	<p>Демонстрирует знания определений соответствий и отношений, свойств и способов задания отношений, основных понятий курса математики и других элементов, математические методов для обработки информации в профессиональной деятельности. Знает основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.</p>	<p>Полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы Количество (процент) правильно выполненных тестовых заданий</p>	<p>Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат</p>
<p>анализировать требования федеральных государственных образовательных стандартов; требования к современной образовательной среде, образовательному пространству; функции образовательной среды, принципы образовательного пространства с целью осуществления эффективной педагогической деятельности; применять методы математического моделирования в такой степени, чтобы осознанно применять полученные</p>	<p>Устанавливает способы задания конкретного отношения и формулировать его свойства, выполнять логические операции над высказываниями и предикатами, Умеет применять основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.</p>	<p>Полнота и правильность решения задач</p>	<p>Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат</p>

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
знания в процессе педагогической деятельности в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования.			
образовательному пространству, функций образовательной среды, принципов образовательного пространства с целью осуществления эффективной педагогической деятельности; навыками применения методов математического моделирования в такой степени, чтобы осознанно применять полученные знания в процессе педагогической деятельности в образовательных организациях в соответствии с уровнем и направленностью полученного образования.	Владеет методиками сопоставления разных источников информации. Применяет математические методы для обработки информации в профессиональной деятельности. Владеет основными математическими понятиями и методами, необходимыми для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Правильность применения нормативно правовых актов; грамотная интерпретация полученных результатов, наличие выводов	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат
ПКР-2: Способен осуществлять проектирование научно-методических и учебно-методических материалов			
<i>Знать:</i> требования и подходы к проектированию и созданию научно-методических и учебно-методических материалов; порядок разработки и использования научно-методических и учебно-методических материалов, примерных или типовых образовательных программ; теоретические основы и основные понятия разделов «Основные понятия метода математического моделирования», «Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста», «Метод математического моделирования в начальной школе», «Графическое моделирование текстовых	Демонстрирует знания определений соответствий и отношений, свойств и способов задания отношений, основных понятий курса математики и других элементов, математические методы для обработки информации в профессиональной деятельности. Знает основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<p>задач на уроках математики в школе», «Роль математического моделирования при решении текстовых задач», «Методика обучения преобразованию задачной ситуации методом моделирования на уроках математики в 5-9 классах», «Использование метода математического моделирования при обучении школьников долям и дробям», «Применение метода математического моделирования в процессе решения стохастических задач»; алгоритмы решения типовых задач, необходимые для проектирования и создания научно-методических и учебно-методических материалов; для разработки и использования научно-методических и учебно-методических материалов.</p>			
<p><i>Уметь:</i> осознанно применять методы математического моделирования в процессе проектирования научно-методических и учебно-методических материалов; применять основные понятия и алгоритмы решения типовых задач указанных разделов для проектирования научно-методических и учебно-методических материалов</p>	<p>Устанавливает способы задания конкретного отношения и формулировать его свойства, выполнять логические операции над высказываниями и предикатами, Умеет применять основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.</p>	<p>Полнота и правильность решения задач</p>	<p>Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат</p>
<p><i>Владеть:</i> навыками применения знаний теоретических отдельных приемов метода математического моделирования; навыками использования алгоритмов построения математических моделей; умением использования специальных эвристических приемов,</p>	<p>Владеет методиками сопоставления разных источников информации. Применяет математические методы для обработки информации в профессиональной деятельности. Владеет основными математическими понятиями и методами, необходимыми для анализа и моделирования</p>	<p>Правильность применения нормативно правовых актов; грамотная интерпретация полученных результатов, наличие выводов</p>	<p>Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат</p>

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
методов и алгоритмов построения математических моделей, в том числе, для проектирования научно-методических и учебно-методических материалов.	процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.		
ПКР-4: Способен анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно проектировать и осуществлять научное исследование в контексте профессиональной деятельности			
<i>Знать:</i> теоретические основы математического моделирования для применения их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования.	Демонстрирует знания определений соответствий и отношений, свойств и способов задания отношений, основных понятий курса математики и других элементов, математические методы для обработки информации в профессиональной деятельности. Знает основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат
<i>Уметь:</i> применять основные методы математического моделирования в такой степени, чтобы осознанно применять полученные знания в процессе решения конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования.	Устанавливает способы задания конкретного отношения и формулировать его свойства, выполнять логические операции над высказываниями и предикатами, Умеет применять основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Полнота и правильность решения задач	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат
<i>Владеть:</i> навыками применения основных приемов метода математического моделирования; навыками использования алгоритмов построения математических моделей; умением использования специальных эвристических приемов,	Владеет методиками сопоставления разных источников информации. Применяет математические методы для обработки информации в профессиональной деятельности. Владеет основными математическими понятиями и методами, необходимыми для анализа и моделирования	Правильность применения нормативно правовых актов; грамотная интерпретация полученных результатов, наличие выводов	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
методов и алгоритмов построения математических моделей при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования.	процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.		
ОПК-4: Способен создавать и реализовывать условия и принципы духовно-нравственного воспитания обучающихся на основе базовых национальных ценностей			
Знать: основные образовательные программы в предметной области «Математика»; современные подходы к обучению и воспитанию обучающихся; понятия, термины, определения, методы решения практических задач; примеры и практические задания, иллюстрирующие положения теории; типовые решения практических задач; методы математического моделирования в такой степени, чтобы осознанно применять полученные знания в процессе проектирования и реализации образовательных программ различных уровней и направленностей.	Демонстрирует знания определений соответствий и отношений, свойств и способов задания отношений, основных понятий курса математики и других элементов, математические методы для обработки информации в профессиональной деятельности. Знает основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; правильные применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат
Уметь: использовать современные подходы к обучению и воспитанию обучающихся; применять методы математического моделирования в процессе проектирования и реализации образовательных программ различных уровней и направленностей.	Устанавливает способы задания конкретного отношения и формулировать его свойства, выполнять логические операции над высказываниями и предикатами, Умеет применять основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Полнота и правильность решения задач	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат
Владеть: способностью анализировать подходы и модели к проектированию программ различных уровней и направленностей.	Владеет методиками сопоставления разных источников информации. Применяет математические методы для обработки информации в	Правильность применения нормативно правовых актов; грамотная интерпретация полученных результатов, наличие выводов	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
направленностей на основе современных подходов к обучению и воспитанию обучающихся; навыками использования современных подходов к обучению и воспитанию обучающихся	профессиональной деятельности. Владеет основными математическими понятиями и методами, необходимыми для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.		
ПКО-3: Способен проектировать и реализовывать образовательные программы различных уровней и направленностей на основе современных подходов к обучению и воспитанию обучающихся			
образовательные программы с учётом актуальных данных научных исследований; технологии проектирования образовательных программ различных уровней и направленностей на основе современных подходов к обучению и воспитанию обучающихся; методы математического моделирования в такой степени, чтобы осознанно применять полученные знания в процессе проектирования и реализации образовательных программ различных уровней и направленностей; нормативно-правовые основы профессиональной деятельности.	Демонстрирует знания определений соответствий и отношений, свойств и способов задания отношений, основных понятий курса математики и других элементов, математические методы для обработки информации в профессиональной деятельности. Знает основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; правильное применение полученных знаний на практике; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе на вопрос; правильное определение основных понятий; исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат
анализировать, проектировать и осуществлять реализацию образовательных программ с учётом актуальных данных научных исследований; проектировать образовательные программы для разных категорий, обучающихся; применять методы математического моделирования в процессе проектирования и реализации образовательных программ различных	Устанавливает способы задания конкретного отношения и формулировать его свойства, выполнять логические операции над высказываниями и предикатами, Умеет применять основные математические понятия и методы, необходимые для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Полнота и правильность решения задач	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
уровней и направленностей.			
навыками разработки и реализации программ с учётом актуальных данных научных исследований; способностью анализировать подходы и модели к проектированию программ различных уровней и направленностей на основе современных подходов к обучению и воспитанию обучающихся.	Владеет методиками сопоставления разных источников информации. Применяет математические методы для обработки информации в профессиональной деятельности. Владеет основными математическими понятиями и методами, необходимыми для анализа и моделирования процессов и явлений, а также через решение практических задач, требующих аргументированного формирования суждений и оценки информации.	Правильность применения нормативно правовых актов; грамотная интерпретация полученных результатов, наличие выводов	Вопросы к зачету ПЗ Коллоквиум Реферат

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

Форма контроля – зачет:

50-100 баллов – зачтено

0-49 баллов – не зачтено

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

– *зачет*

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

Вопросы к зачету

1. «Неизбежности новой методологии» по А.А. Самарскому. Сущность методологии математического моделирования. «Триада А.А. Самарского». Понятия модели и моделирования. Определение модели в широком смысле. Подходы различных авторов к понятию «модель». Процесс построения и использования модели. Принципы системного подхода в моделировании. Принципы построения математических моделей. Классификационные признаки и классификация моделей. Основные понятия метода математического моделирования. Аналитическое и имитационное моделирование. Основные этапы математического моделирования. Понятие о вычислительном эксперименте. Оценка адекватности, устойчивости и чувствительности.

2. Основные понятия метода математического моделирования.

Понятия модели и моделирования. Подходы различных авторов к понятию «модель» и «моделирование». Основные цели построения и использования моделей. Определения математической модели и метода математического моделирования.

Сущность системного подхода при построении моделей объектов, принципы системности и целостности. Основные стадии проектирования при разработке моделей, на базе системного подхода и основные принципы построения математических моделей. Классификационные признаки моделируемой системы и их деление.

Определения статических и динамических систем, систем с дискретными состояниями, систем с непрерывным множеством состояний, понятия «детерминированной системы» и «стохастической системы», внешних воздействий на систему и её функционирование.

Принципы построения математических моделей. Принцип информационной достаточности, принцип осуществимости, принцип множественности моделей, принцип агрегирования, принцип параметризации.

Основные этапы математического моделирования. Понятие о вычислительном эксперименте. Требования, которые предъявляют к моделям.

3. Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста.

Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста. Понятия математической модели в общем случае, сенсорного моделирования, представление о сенсорных эталонах. Использование моделирования в развитии математических представлений детей среднего дошкольного возраста. Этапы работы с дошкольниками, последовательность знакомства с первоначальными математическими представлениями дошкольников с применением метода моделирования. Использование моделирования в развитии математических представлений детей об операциях сложения и вычитания. Теоретические основы формирования представлений о количественном целом неотрицательном число и об операциях сложения и вычитания.

4. Метод математического моделирования в начальной школе.

Цели, функции, роль обучения математическому моделированию в рамках школьного курса математики. Вопросы организации обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Этапы обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Схема организации работы по обучению начальному математическому моделированию на уроках математики. Моделирование в процессе обучения математике младших школьников.

5. Роль математического моделирования при решении текстовых задач. Понятие «текстовая задача». Различные интерпретации понятия «задача» в современном научном знании. Роль математического моделирования при решении задач. Функции решения текстовых задач при обучении математике. Виды задач в школьном курсе математики. Методы решения задач в школьном курсе математики.

6. Графическое моделирование текстовых задач на уроках математики в школе.

Процесс построения моделей для познавательных целей. Развивающая роль графического моделирования в обучении математике. Применение графического моделирования при решении текстовых задач.

7. Использование метода математического моделирования при обучении школьников долям и дробям. Теоретические основы обучения школьников дробям. Особенности методики обучения школьников понятиям «доля» и «дробь» с использованием метода математического моделирования. Задания, направленные на формирование представлений школьников о доле и дроби.

8. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения стохастических задач. Графы, таблицы, диаграммы. Содержательные основы стохастической содержательно-методической линии. Уровни взаимодействия визуального и других способов представления информации. Способы представления информации: граф, таблица, диаграмма. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения комбинаторных задач. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения вероятностных задач. Статистическая составляющая.

9. Методика обучения преобразованию задачной ситуации методом моделирования на уроках математики в 5-9 классах.

Задачные ситуации на уроках математики как подготовка учащихся к повседневной жизни. Преобразование задачной ситуации методом моделирования. Общая схема учебной деятельности моделирования. Методика работы с задачной ситуацией методом моделирования в 5-6 классе. Предметное и графическое моделирование математической ситуации. Методика работы методом моделирования с задачной ситуацией в 7-8 классе. Составление базовых задачных ситуаций и их преобразование методом моделирования в 8 классе. Методика работы с задачной ситуацией методом моделирования в 9 классе.

10. Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики. Виды задач на движение, представленные в школьном курсе математики. Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики. Использование метода моделирования при решении задач на движение арифметическим и алгебраическим методами. Умения, необходимые для успешного решения задач на движение. Основные этапы методической работы учителя при обучении решению текстовых задач на движение с использованием алгебраической модели. Методические рекомендации по решению задач на движение при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ.

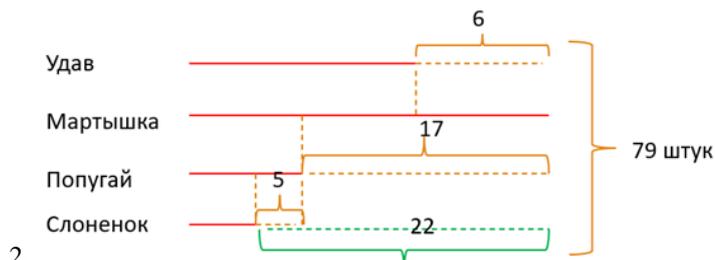
11. Некоторые линейные модели школьного курса математики. Модель равномерного прямолинейного движения. Модель рыночного равновесия. Модель национального дохода.

Задания к зачету

Составьте задачу по предложенной модели



1.
3.
$$\begin{cases} x + y = 20, \\ x = 3y. \end{cases}$$



2.

Постройте модель для решения задачи

А. Расстояние между двумя городами мотоциклист проехал за 3 часа. Во второй час он проделал путь в 2 раза больший, чем в первый час; в третий час – на 2 км больше, чем в первый час. Расстояние между двумя городами 62 км. Определите, сколько километров проезжал мотоциклист в каждый час.

В. Мама пожарила блинчики. Ира съела половину приготовленных блинчиков и еще один блинчик. Максим съел половину остатка и еще один блинчик, а Никита съел половину последнего остатка и последний блинчик. Сколько блинчиков пожарила мама?

С. Необходимо выполнить заказ по производству товара. Первый рабочий, может выполнить заказ за 12 дней, второй – за 10 дней. Первый проработал один 1 день. Затем к нему присоединился второй и оба они проработали 2 дня. Затем первый рабочий был переведен на другую работу, а второй продолжил работать в течение 1 дня. Потом пришел третий рабочий, и работа была закончена через 3 дня. За сколько дней может выполнить всю работу третий рабочий?

Д. Комбайнеры должны убрать зерно с поля. Первый, работая один, мог бы сделать эту работу за 10 дней, второй – за 12 дней. Они начали работу вместе, проработали 2 дня. Затем второй комбайнер был переведен на другую работу, а первый продолжал работать один в течение 3-х дней. Потом к нему присоединился третий комбайнер, и работа была закончена через 2 дня. За сколько дней третий комбайнер один мог бы убрать хлеб с этого поля?

Зачетный контроль (билет) включает 2 теоретических вопроса (формируются из представленных вопросов к зачету) и 2 задачи (формируются из перечня заданий, представленных в разделе Задачи).

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов за зачетное задание – 100 (50 баллов максимально за теоретические вопросы, 50 баллов максимально за задачи).

Критерии оценивания одного теоретического вопроса.

Критерии оценивания теоретического вопроса	Баллы
Изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе	21-25
Наличие твердых и достаточно полных знаний, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	17-20
Неполный ответ на вопросы; затрудняется ответить на дополнительные вопросы	1-16
Ответ не связан с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы	0
<i>Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос</i>	25

Критерии оценивания одной задачи.

Критерии оценивания задач	Баллы
Задача выполнена в полном объеме, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы	21-25
Задача выполнена в полном объеме, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны	17-20
Задача выполнена не в полном объеме, при анализе и интерпретации полученных результатов допущены ошибки, выводы – но неполные или отсутствуют	1-16
Задача выполнена полностью неверно или отсутствует решение	0
<i>Максимальный балл за решение задачи</i>	25

Итоговая оценка формируется из суммы набранных баллов за выполнение зачетного задания (2 теоретических вопроса и 2 задачи) и соответствует шкале:

- 50-100 баллов – зачтено
- 0-49 баллов – не зачтено

Проверочные работы

Проверочная работа (40 баллов)

Примерные задания для проверочной работы

1. Вычислите предельную погрешность функции $y(x) = \ln(x-1)$. Найдите линейную оценку погрешности функции для значения $x = x^* = 1,2$. Погрешность вычисления x считайте равной: а) $\Delta x = 0,1$; б) $\Delta x = 0,01$. Сравните результаты вычислений, сделайте выводы.

2. Вычислите предельную погрешность функции $y(x) = \operatorname{tg} \frac{x+3}{10-x}$. Найдите линейную оценку погрешности функции для значения $x = x^* = 9,5$. Погрешность вычисления x считайте равной: а) $\Delta x = 0,1$; б) $\Delta x = 0,01$. Сравните результаты вычислений, сделайте выводы.

3. Вычислите предельную погрешность функции $y(x) = \frac{2x-3}{x+2}$. Найдите линейную оценку погрешности функции для значения $x = x^* = -1,5$. Погрешность вычисления x считайте равной: а) $\Delta x = 0,1$; б) $\Delta x = 0,01$. Сравните результаты вычислений, сделайте выводы.

4. Решите дифференциальные уравнения.

- 1) $y' = (1+y^2)x^2$;
- 2) $y' + xy = x$;
- 3) $y' \operatorname{tg} x = y \ln x$;
- 4) $\frac{y'}{\cos x} = \frac{y}{\ln y + 1}$;
- 5) $y' = \frac{1}{\cos(y-x-1)}$;
- 6) $y'(1+e^{2x}) = e^{2x}$;
- 7) $\frac{y'}{e^{2x}} - \frac{y}{1+e^x} = 0$;
- 8) $\frac{x dx}{1-y} - \frac{y dy}{1+x} = 0$;
- 9) $x(1+y)dx + y(1-x)dx = 0$;
- 10) $y' = \sin^2(y-x+2)$;
- 11) $dy + (xy - xy^2)dx = 0$;
- 12) $(x^2 - x)dy - ydx = 0$;
- 13) $x\sqrt{1-y^2}dx - \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}dy = 0$;
- 14) $(1-4x^2)dy + 2xydx = 0$;
- 15) $x dx - y dy = 2x^2 y dy - 3y^2 x dx$;
- 16) $(x+2y+1)y' = 1$;
- 17) $2y dy - xy^2 dx = x^2 y dy - 5x dx$;
- 18) $3e^{3y}(5+x^2)dy = -2x(1+e^{3y})dx$;
- 19) $(1+e^y)(\operatorname{tg} x + 5)dx - e^y \cos^2 x dy = 0$;
- 20) $y \sin 2x dx - 2dy = \sin^2 x dy - 2 \sin 2x dx$.

5. Решите дифференциальные уравнения.

- 1) $y' = \frac{x+4y}{x-4y}$;
- 2) $y'(2y+x) + y - 3x = 0$;
- 3) $y' = \frac{2y^2}{x^2} + 3\frac{y}{x} + 5$;
- 4) $y' = \frac{y^2}{x^2} + 5\frac{x}{y} + 6$;
- 5) $x^2 y' = y^2 + 2xy + 7x^2$;
- 6) $(2x^2 + xy + y^2)dx - x^2 dy = 0$;
- 7) $y \left(\ln \frac{y}{x} + 2 \right) dx = x dy$;
- 8) $x \left(1 + e^{\frac{y}{x}} \right) y' = x e^{\frac{y}{x}} + y \left(1 + e^{\frac{y}{x}} \right)$;
- 9) $x dy - \left(y + y \ln \frac{y}{x} \right) dx = 0$;
- 10) $y' = \frac{y}{x} + \frac{y+5x}{x \ln \left(\frac{y}{x} + 5 \right)}$;
- 11) $x dy = \left(y + \sqrt{xy + x^2} \right) dx$;
- 12) $y' = \frac{y}{x} + \frac{x^2}{2(y+x)\sqrt{y^2 + 2xy}}$.

6. Решите дифференциальные уравнения.

- 1) $(x+1)y' - y = (x+1)^2$;
- 2) $y' - \frac{y}{2x} = x$;
- 3) $y' + y = e^x$;
- 4) $y' = \frac{y}{x-2} + x^2 - 2x$;
- 5) $(x+2)dy - (2y + (x+2)^3)dx = 0$;
- 6) $y' - \frac{2xy}{1+x^2} = (1+x^2)^2$;
- 7) $y' = -2xy + 2x$;
- 8) $y' - \frac{2y}{x} = x^2 e^x$;

$$9) \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x \cos y + \cos y \cdot e^{\sin y}}; \quad 10) y' - 2y = 2xe^{2x-x^2}; \quad 11) y' = \frac{y \ln y}{x - \ln y};$$

$$12) y' = y \operatorname{ctg} x + x \sin x; \quad 13) y' = \frac{y}{y \ln y + 5y + x}; \quad 14) y' + y \operatorname{tg} x = \frac{10}{\cos x};$$

$$15) y' = \frac{y}{x} + x \sin x; \quad 16) \frac{xy'}{y} + \frac{2x \ln x}{y} - 1 = 0;$$

$$17) (1+x^2)dy = (e^{-\operatorname{arctg} x} - y)dx; \quad 18) y' = \frac{y}{(1+x^2)\operatorname{arctg} x} + \frac{1}{1+x^2}.$$

7. Решите дифференциальные уравнения.

$$1) x(x+1)y' = y(x+1) + xy^2; \quad 2) y' - \frac{2xy}{1+x^2} = y^2(1+x^2);$$

$$3) (1+y^2)dx - 2xydy = 2x^2dy; \quad 4) y' + 2xy = 2y^2xe^{2x};$$

$$5) (x^2+1)y' = 2xy + y^2(x^2+1); \quad 6) y' - \frac{y}{x} = \frac{y^2e^x}{x};$$

$$7) y' - y \operatorname{ctg} x = \frac{y^3}{\sin^2 x}; \quad 8) y' \cos x + y \sin x = y^2(x+1);$$

$$9) (1+y^2)\operatorname{arctg} y dx = -x dy + x^2 \operatorname{arctg} y dy; \quad 10) xy' - y = \frac{y^2 \ln x}{x};$$

$$11) y' \left(x + \frac{x^2 \ln y}{y^2} \right) = \frac{y}{x}; \quad 12) (x^2e^y + 3xy^2)y' = y^3;$$

$$13) y' = \frac{y}{x \ln x} - \frac{2}{xy}; \quad 14) 2x^4 y dx + (2y^5 \ln y - 2x^5) dy = 0;$$

$$15) y' = -3y \cos x + e^{2x} (2 - 3 \cos x) y^2; \quad 16) x' \operatorname{tgy} = 2x - 4x^3 \sin y.$$

8. Решите дифференциальные уравнения.

$$1) 2y'' + 4xy'^2 = 0; \quad 2) xy'' - y' - x \sin \frac{y'}{x} = 0; \quad 3) xy'' = y' \ln \frac{y'}{x};$$

$$4) x^2 y''' = y''^2; \quad 5) (2y + y') y'' = y'^2; \quad 6) y''' = y''^2;$$

$$7) y'' = 2/\sqrt{y}; \quad 8) (y-1)y'' = 2y'^2; \quad 9) y'' \operatorname{tgy} = 2y'^2;$$

$$10) xy'' = 2y' \ln \frac{y'}{x}; \quad 11) (1+x)y'' + y' + 1 = 0; \quad 12) y'' x \ln 2x = y';$$

$$13) yy'' - y'^2 = 1; \quad 14) (x+1)y'' + 2y' = (x+1)^2; \quad 15) (1-x^2)y'' - xy' = 2;$$

$$16) y'' + y'^2 = e^{-y}; \quad 17) y'' + y' \operatorname{tg} x = \frac{1}{2} \sin 2x; \quad 18) y'' y^3 = 1;$$

$$19) y'' \sin y + y'^2 \cos y = y' \sin y; \quad 20) \sqrt{1-4x} y'' + \sqrt{1-y'} = 0.$$

9. Решите дифференциальные уравнения.

$$1) y'' \sin^4 x = \sin 2x; \quad 2) y'' + \frac{2x}{x^2+1} y' = 2x; \quad 3) xy'' = y' + x \sin \frac{y'}{x};$$

$$4) (1-x^2)y'' - xy' = 2; \quad 5) y'' = \frac{1}{1+x^2}; \quad 6) y'' + y' \operatorname{tg} x = \frac{1}{2} \sin 2x;$$

$$7) xy'' - y' = x^2 e^x; \quad 8) (1+x^2)y'' + y'^2 + 1 = 0;$$

9) $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$; 10) $y'' = x^{-1} + \ln x$; 11) $x(y'' + 1) + y' = 0$;
 12) $y'' x \ln x = y'$; 13) $4y'' - y'^2 = 0$; 14) $y''(e^x + 1) + y' = 0$;
 15) $xy'' = y' \ln\left(\frac{y'}{x}\right)$; 16) $y(y'')^2 = 1$; 17) $y'' - \frac{1}{x-1}y' = x(x-1)$;
 18) $x^2 y'' = y'^2$; 19) $x(y'' + 1) + y' = 0$; 20) $xy'' = y'^2 + y'$;
 21) $y'' = \frac{y'}{x} + \sin \frac{y'}{x}$; 22) $xy'' - y' = x \operatorname{tg} \frac{y'}{x}$; 23) $xy'' - 2y' = 2x^4$;
 24) $xy'' = \ln x + 1$; 25) $\operatorname{tg} x \cdot y''' = 2y''$; 26) $\operatorname{tg} x \cdot y'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0$.

10. Найдите общее решение дифференциального уравнения второго порядка, понизив его порядок.

1) $1 + y'^2 = 2yy''$; 2) $y'' \operatorname{tg} y = 2y'^2$; 3) $yy'' = y^2 y' + y'^2$;
 4) $2yy'' - 3y'^2 = 4y^2$; 5) $yy'' = (y')^2 - (y')^3$; 6) $y'' = 7e^y$;
 7) $yy'' - y'(1 + y') = 0$; 8) $y'' = (1 + y'^2)^{\frac{3}{2}}$; 9) $y''(2y + 3) - 2y'^2 = 0$;
 10) $y'^2 + yy'' = yy'$; 11) $y'' = 9y$; 12) $(y' + 2y)y'' = y'^2$;
 13) $y^3 y'' = 1$; 14) $y'^2 + 2yy'' = 0$; 15) $y'' = 2yy'$;
 16) $yy'' - 2y \ln y \cdot y' = y'^2$; 17) $y'' + \frac{2}{1-y} y'^2 = 0$; 18) $yy'' + 1 = y'^2$.

11. Решите линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.

1) $y'' + 6y' + 8y = 0$; 2) $y'' + 12y' + 36 = 0$; 3) $y'' + 4y' + 13y = 0$;
 4) $y^{IV} - y = 0$; 5) $y'' - y' - 12y = 0$; 6) $y'' - 16y' + 64y = 0$;
 7) $y'' - 10y' + 29y = 0$; 8) $y^V - 5y''' + 4y' = 0$; 9) $y'' + 2y' = 0$;
 10) $y'' + 2y' + y = 0$; 11) $y'' - 2y' + 10y = 0$; 12) $y^V + 6y''' + 9y' = 0$;
 13) $y'' + y' - 6y = 0$; 14) $y'' - 4y' + 4y = 0$; 15) $y'' - 6y' + 34y = 0$;
 16) $y^{IV} + 2y''' + 2y'' + 4y' = 0$; 17) $y'' - 4y' = 0$; 18) $y'' + 28y' + 196y = 0$;
 19) $y'' - 8y' + 65y = 0$; 20) $y'' - 4y' + 3y = 0$.

12. Найдите вид частного решения $\tilde{y}(x)$ неоднородных дифференциальных уравнений со специальной правой частью)

1) $y'' + y' - 2y = (x^2 - x - 4)e^x - (x^2 + 1)e^{3x} - (x^3 + 2)\cos 2x$;
 2) $y'' + 8y' + 25y = xe^x - x \sin 2x + x^2 e^{-4x} \cos 3x$;
 3) $y'' - 5y' + 6y = (x^3 - x)e^{2x} + (x^2 + 4x - 1)e^{-x} + ((x^2 - 4)\cos x + x^2 \sin x)e^{-x}$;
 5) $y'' + 16y = (2x^2 + 3)e^{-x} + ((x \cos 4x) - (x^2 + 2x)\sin 4x) + (5x - 1)e^{-4x} \cos 4x$;
 6) $y'' + 5y' + 4y = x^3 + x + xe^{-x} + (x^2 \sin 2x + x \cos 2x)$;
 7) $y'' + 9y' + 18y = (3x - 7)e^{-2x} + ((x^2 - 4x)\cos x + (x - 1)\sin x)e^x + (x - 1)e^{-3x} \sin 3x$;
 8) $y'' + 4y' + 17y = (x^2 + 1)e^{3x} - x \sin x + x^2 e^{-4x} \sin x$;
 9) $y'' - 4y' + 13y = (x^2 + x - 3)e^x + (x \cos 5x - 2 \sin 5x)e^{-x} + ((x + 3)\cos 3x - \sin 3x)e^{2x}$;
 10) $y'' - 2y' - 3y = (x^2 + x)e^{2x} + (x - 1)e^{3x} + (x \cos x - x^2 \sin x)e^{-4x}$.

2. Решите задачу Коши.

- 1) $y'' - 5y' + 6y = 52 \sin x$, $y(0) = 10, y'(0) = -4$.
- 2) $y'' + y' - 2y = 8 \sin 2x$, $y(0) = -\frac{2}{5}, y'(0) = 1$.
- 3) $y'' + 4y = \cos 2x$, $y(0) = 0, y'(0) = -1$.
- 4) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 3x$, $y(0) = 0, y'(0) = 1$.
- 5) $y'' + y' + 2y = 40 \cos 2x$, $y(0) = 3, y'(0) = 4$.
- 6) $y'' + 5y' + 6y = 13 \sin 3x$, $y(0) = -\frac{1}{6}, y'(0) = 1,5$.
- 7) $y'' - 2y' - 8y = 80 \cos 2x$, $y(0) = 2, y'(0) = 0$.
- 8) $y'' + 4y' + 3y = 6 \cos x + 8 \sin x$, $y(0) = 9, y'(0) = 4$.
- 9) $y'' - 9y = 20 \cos x$, $y(0) = 1, y'(0) = -1$.
- 10) $y'' + 5y' = \cos 3x - 3 \sin 3x$, $y(0) = 0, y'(0) = 1$.

a) Найдите решение задачи Коши.

- 1) $y'' - 7y' + 12y = e^{3x}$, $y(0) = 0, y'(0) = 2$.
- 2) $y'' + 3y' - 4y = e^{-4x} + xe^{-x}$, $y(0) = 0, y'(0) = -0,2$.
- 3) $y'' + 16y = 5e^{-2x}$, $y(0) = 0, y'(0) = 5$.
- 4) $y'' + 4y = x^2$, $y(0) = 1, y'(0) = 3$.
- 5) $y'' - 2y' = e^{2x} + x^2 + 1$, $y(0) = \frac{1}{8}, y'(0) = 1$.

b) Найдите общее решение дифференциального уравнения второго порядка.

- 1) $y'' - 6y' + 9y = \frac{e^{3x}}{\sqrt{1+x}}$; 2) $y'' - 2y' + y = e^x \ln x$.
- 3) $y'' + y = tg^2 x$; 4) $y'' + 4y' + 4y = e^{-2x} \ln x$.
- 5) $y'' - y' = \frac{1}{1+e^x}$; 6) $y'' + 4y = 8ctg 2x$.
- 7) $y'' + 2y' + y = 3e^{-x} \sqrt{x+1}$; 8) $y'' - y' = e^{2x} \cos e^x$.
- 9) $y'' - 4y' + 5y = \frac{e^{2x}}{\cos x}$; 10) $y'' + 4y = \frac{2}{\cos 2x}$.
- 11) $y'' - y' = \frac{e^{-x}}{2+e^{-x}}$; 12) $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{3+e^{-x}}$.
- 13) $y'' - 6y' + 8y = \frac{4e^{2x}}{1+e^{-2x}}$; 14) $y'' + 16y = \frac{16}{\sin 4x}$.

c) Определите, как себя должна вести при больших t величина $r(t) = \alpha(t) - \beta(t) > 0$ в модели Мальтуса, чтобы численность популяции оставалась ограниченной при $t \rightarrow \infty$.

d) В задаче о всплытии подводной лодки учитывается сопротивление воды. Принимая силу сопротивления равной $F_1 = -k_0 u$, где $k_0 > 0$ – коэффициент, зависящий от свойств воды и формы подлодки, u – вертикальная скорость лодки, найдите максимальную глубину H , при всплытии с которой силой F_1 можно пренебречь в любой момент времени $t \in [0, t_k]$. Должно выполняться требование $F_1 \leq F - P$.

25. Постройте модель колебаний маятника в электрическом поле, создаваемом заряженной горизонтальной плоскостью, над которой подвешен маятник. Заряд груза равен q , поверхностная плотность зарядов на плоскости равна $-q_0$, силой тяжести можно пренебречь.

26. Получите уравнение движения шарика на пружине, перемещающегося по идеальной поверхности с непостоянным наклоном под действием силы натяжения пружины и силы тяжести. Уравнение поверхности: $y = f(x), y' \leq 0$.

27. Методом ломанных Эйлера найдите приближенное решение задачи Коши, определив четыре значения функции $y(x)$,

определяемой уравнением $y' = f(x, y)$, при начальном условии $y(x_0) = y_0$. Шаг h изменения аргумента x возьмите равным 0,1. Все промежуточные вычисления проводите с точностью до трех знаков после запятой (если округление дает ноль, то учесть первую значащую цифру), ответы округлите до двух знаков после запятой.

a) $y' = x + y^3$, $y(0) = 1$.

b) $y' = x^2 + y^2$, $y(0) = 1$.

c) $y' = x^2 + y^3$, $y(1) = 1$.

d) $y' = x + y^2$, $y(1) = 1$.

e) $y' = 1 + x^2 + y^2$, $y(0) = 1$.

f) $y' = 2 + x^2 + y^2$, $y(0) = 1$.

g) $y' = x^2 + y^3$, $y(0) = 1$.

h) $y' = x^3 + y^2$, $y(0) = 1$.

i) $y' = 1 + x + y^3$, $y(1) = 1$.

j) $y' = 1 + x^2 + y^3$, $y(1) = 1$.

28. Методом Рунге – Кутты четвертого порядка точности найдите на отрезке $[a, b]$ приближенное решение задачи

Коши: $y' = f(x, y)$, $y(x_0) = y_0$. Шаг h изменения аргумента x возьмите равным 0,2. Все промежуточные вычисления проводите с точностью до трех знаков после запятой (если округление дает ноль, то учесть первую значащую цифру), ответы округлите до двух знаков после запятой.

a) $y' = 2x^2 + \frac{y}{x}$, $x_0 = 1$, $y_0 = 1$, $a = 1$, $b = 2$.

b) $y' = 2x + \frac{y}{x}$, $x_0 = 1$, $y_0 = 1$, $a = 1$, $b = 2$.

c) $y' = 3x^2 + 1$, $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, $a = 0$, $b = 1$.

d) $y' = 2x + 1$, $x_0 = 0$, $y_0 = 1$, $a = 0$, $b = 1$.

e) $y' = \frac{y}{x} + \frac{1}{x^2}$, $x_0 = 1$, $y_0 = 0$, $a = 1$, $b = 2$.

f) $y' = \frac{y}{x} + \frac{1}{x^3}$, $x_0 = 1$, $y_0 = 0$, $a = 1$, $b = 2$.

g) $y' = x + \frac{y}{x}$, $x_0 = 1$, $y_0 = 0$, $a = 1$, $b = 2$.

h) $y' = \frac{y}{x} - x$, $x_0 = 1$, $y_0 = -1$, $a = 1$, $b = 2$.

i) $y' = 3\frac{y}{x} - x$, $x_0 = 1$, $y_0 = -1$, $a = 1$, $b = 2$.

29. Решите задачу Коши, используя методы Эйлера, Рунге – Кутты второго порядка точности.

a) $y' = -y + \sin(2t) + e^{-2t}$, $y(0) = 1$.

b) $y' = -3y - 2t + \sin(2t)$, $y(0) = 2$.

c) $y' = -2y + e^{-t} + \cos(2t)$, $y(0) = 3$.

d) $y' = -y/3 + 2 + \sin(t)$, $y(0) = 2$.

e) $y' = -y/2 + e^{-3t} + \cos(t)$, $y(0) = 4$.

f) $y' = -y + e^{-t} + e^{2t}$, $y(0) = 1$.

g) $y' = -2y + \cos(t) + e^{-t}$, $y(0) = 3$.

h) $y' = -y/2 + \sin(2t) + e^{-t}$, $y(0) = 2$.

i) $y' = -2y + \cos(t) + \sin(t)$, $y(0) = 3$.

$$y' = -y + \cos(2t) + \sin(2t), \quad y(0) = 1.$$

30. Решите задачу Коши, используя методы Эйлера, Рунге – Кутты четвертого порядка точности.

j) $y' = -y + \sin(2t) + e^{-2t}, \quad y(0) = 1.$

k) $y' = -3y - 2t + \sin(2t), \quad y(0) = 2.$

l) $y' = -2y + e^{-t} + \cos(2t), \quad y(0) = 3.$

m) $y' = -y / 3 + 2 + \sin(t), \quad y(0) = 2.$

n) $y' = -y / 2 + e^{-3t} + \cos(t), \quad y(0) = 4.$

o) $y' = -y + e^{-t} + e^{2t}, \quad y(0) = 1.$

p) $y' = -2y + \cos(t) + e^{-t}, \quad y(0) = 3.$

q) $y' = -y / 2 + \sin(2t) + e^{-t}, \quad y(0) = 2.$

r) $y' = -2y + \cos(t) + \sin(t), \quad y(0) = 3.$

$$y' = -y + \cos(2t) + \sin(2t), \quad y(0) = 1.$$

Критерии оценки.

32-40 баллов – обучающийся самостоятельно и правильно выполнил проверочную работу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия, правильно интерпретировал полученные значения;

25-31 баллов – обучающийся самостоятельно и в основном правильно выполнил проверочную работу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, не все показатели интерпретировал верно;

18-24 баллов – обучающийся не полностью выполнил проверочную работу, допустил ошибки в интерпретации полученных показателей;

0-17 баллов – проверочная работа не выполнена.

Реферат (20 баллов)

Темы рефератов

1. История формирования моделирования как метода познания.
2. Основные виды математического моделирования: аналитическое, численное и имитационное.
3. Классификация моделей: физические (материальные) и математические (абстрактные) и их характеристика.
4. Моделирование и проблема истины.
5. Модели с сосредоточенными, распределенными параметрами и модели на экстремальных принципах.
6. Теоретические основы математического моделирования.
7. Классификация математических моделей.
8. Основные этапы моделирования, их характеристика.
9. Математическое моделирование в медицине.
10. Построение математической модели заболеваний.
11. Характеристика истории становления, роли математического моделирования и прикладной математики в развитии современной науки.
12. Методы математического моделирования при изучении процессов загрязнения окружающей среды
13. Математическое моделирование в экономике.
14. Математическое моделирование в страховании.
15. Математическое моделирование в биологии.
16. Методология математического моделирования.
17. Математические модели и их виды.
18. Адекватность математических моделей.
19. Алгоритм научных исследований с помощью мат. моделирования.
20. Основные принципы математического моделирования механических систем и процессов.
21. Методы разработки математических моделей
22. Проблемы построения математических моделей
23. Подобие и анализ размерностей
24. Понятие о теории графов
25. Теория массового обслуживания
26. Метод Монте-Карло
27. Вычислительные методы алгебры

28. Вычислительные методы решения дифференциальных уравнений.
29. Приемы упрощения математических моделей
30. Математические методы оптимизации
31. Игровое моделирование
32. Иммитационное моделирование
33. Методы математического моделирования при изучении процессов загрязнения окружающей среды
34. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
35. Схема Эйлера. Неявная схема Эйлера и ее устойчивость.
36. Многошаговые разностные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
37. Компьютерное моделирование при обработке опытных данных, типы интерполяции.
38. Триада математического моделирования по академику Самарскому.
39. Подходы различных авторов к понятию «модель» и «моделирование».
40. Сущность системного подхода при построении моделей объектов, принципы системности и целостности.

Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению

Автору необходимо продемонстрировать знания о реальном мире, о существующих в нем связях и зависимостях, проблемах, о ведущих мировоззренческих теориях, умение проявлять оценочные знания, изучать теоретические работы, использовать различные методы исследования, применять различные приемы творческой деятельности.

Реферат должен содержать введение, основную часть и заключение. Во введении к реферату необходимо обосновать выбор темы, указать цель обзора, область применения разрабатываемой проблемы, ее научное, техническое и практическое значение. Во введении следует раскрыть актуальность вопросов темы. Теоретическая часть обычно состоит из нескольких нумерованных разделов: теоретическая постановка задачи, обзор методов ее решения, выбор и разработка системы. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическую, научную, социальную значимость.

Необходимо использовать только тот материал, который отражает сущность темы.

Изложение должно быть последовательным. Недопустимы нечеткие формулировки, речевые и орфографические ошибки. В подготовке реферата необходимо использовать материалы современных изданий. Оформление реферата (в том числе титульный лист, литература) должно быть грамотным.

Изложение текста и оформление реферата выполняют в соответствии с требованиями: на одной стороне бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков не менее 1.8 (шрифт Times New Roman, 14 пт.).

Поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм. Абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание текста по ширине.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя выделение жирным шрифтом, курсив, подчеркивание. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Перечисления, встречающиеся в тексте реферата, должны быть оформлены в виде маркированного или нумерованного списка.

Все страницы обязательно должны быть пронумерованы. Нумерация листов – сквозная. Нумерация листов начинается с третьего листа (после содержания) и заканчивается последним. Таблицы и иллюстрации нумеруются последовательно арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать рисунки и таблицы в пределах раздела. Оформление литературы: Каждый источник должен содержать следующие обязательные реквизиты: фамилия и инициалы автора; наименование; издательство; место издания; год издания. Все источники, включенные в библиографию, должны быть последовательно пронумерованы и расположены в алфавитном порядке по первой букве фамилии автора. Список литературы оформляется с указанием автора, названия источника, места издания, года издания, названия издательства, использованных страниц.

Оформление литературы: Каждый источник должен содержать следующие обязательные реквизиты: фамилия и инициалы автора; наименование; издательство; место издания; год издания. Все источники, включенные в библиографию, должны быть последовательно пронумерованы и расположены в следующем порядке: законодательные акты; постановления Правительства; нормативные документы; статистические материалы; научные и литературные источники. Все источники, включенные в библиографию, должны быть представлены в алфавитном порядке по первой букве фамилии автора.

Требования и рекомендации к оформлению презентации:

Структура презентации должна включать титульный слайд, план с гиперссылками, выводы, источники информации; объем презентации должен быть в пределах 20 слайдов; должен соблюдаться единый стиль оформления слайдов; в одном слайде использовать не более 3 цветов; для фона и текста слайда следует выбирать контрастные цвета; использовать короткие слова и предложения в тексте; текст в слайде должен быть выполнен без орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок.

Критерии оценки

Реферат должен быть сдан в установленные сроки. Процедура защиты реферата включает в себя выступление с презентацией результатов с последующим групповым обсуждением, ответы на вопросы.

Максимальное число баллов: реферат – 20 баллов.

Оценивание проводится по следующей шкале.

- соответствие целям и задачам дисциплины, соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы, понимание темы, умение критического анализа информации – 5 баллов;
 - постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, логичность и последовательность в изложении материала – 5 баллов;
 - обобщение информации с помощью таблиц, схем, рисунков и т.д., способность производить обобщение материала, формирование аргументированных выводов – 5 баллов;
 - оригинальность и креативность при подготовке презентации, правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, соблюдение объема, шрифтов, интервалов и т.д.), способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой, грамотное оформление презентации – 5 баллов;
- Не соблюдение установленных сроков влечет снижение баллов.

Коллоквиум (40 баллов)

Вопросы к коллоквиуму

Вопросы для проведения коллоквиума, с целью текущего контроля по итогам освоения дисциплины

- 1) Определение модели в широком смысле. Подходы различных авторов к понятию «модель». «Неизбежности новой методологии» по А.А. Самарскому. Сущность методологии математического моделирования. «Триада А.А. Самарского». Основная задача математического моделирования.
- 2) Метод моделирования. Подходы различных авторов к понятию «моделирование». Основные цели построения и использования моделей. Основания для проведения деления моделей на группы.
- 3) Определение математической модели. Определение метода математического моделирования. Материальная модель. Назначение материальных моделей. Виды материальных моделей по форме.
- 4) Знаковое моделирование. Идеальное моделирование. Абстрактная модель. Научное моделирование.
- 5) Натурная или физическая модель. Физическое моделирование. Полунатурное моделирование. Требования, которые предъявляют к моделям. В чем суть необходимого условия математического моделирования «обеспечение адекватности модели исследуемому объекту»? Что понимают под предсказательностью модели? Что подразумевают под адекватностью модели?
- 6) Сущность системного подхода при построении моделей объектов? Чем характеризуется объект моделирования, если его рассматривать как систему? Кратко охарактеризуйте принцип системности при построении моделей. В чем заключается сущность системного принципа? Сформулируйте принцип целостности для систем.
- 7) Структурный и функциональный подходы к моделированию. Укажите основные стадии проектирования при разработке моделей, на базе системного подхода. Кратко охарактеризуйте каждую из них.
- 8) Основные принципы построения математических моделей. Принцип информационной достаточности. Что предполагает принцип осуществимости? Охарактеризуйте принцип множественности моделей. Сформулируйте принцип агрегирования. На что направлен принцип параметризации?
- 9) Три стадии построения модели. Кратко охарактеризуйте мысленную модель, концептуальную модель и формальную модель. Как связаны содержательная и мысленная модели?
- 10) Как делят модели по функциональному признаку и целям? Дайте понятие концептуальной модели. Выделяют три вида концептуальных моделей: логико-семантические, структурно-функциональные и причинно-следственные. Кратко охарактеризуйте каждый вид. Какие этапы предполагает построение концептуальной модели? Назовите этап, завершающий построение концептуальной модели системы.
- 11) Основные типы динамических систем. Кратко охарактеризуйте систему с дискретными состояниями. Что характерно для системы с непрерывным множеством состояний? В чем отличие систем с дискретным временем переходов и систем с непрерывным временем переходов?
- 12) Понятия «детерминированной системы» и «стохастической системы». Что называют внешними воздействиями на систему и её функционирование? Какими свойствами должна обладать модель внешних воздействий?
- 13) Свойство совместимости для модели внешних воздействий. Представительность модели внешних воздействий. Системная независимость модели внешних воздействий. Управляемость модели внешних воздействий.
- 14) Дайте понятия непрерывной модели, дискретной модели, линейной и нелинейной моделей, детерминированной и стохастической моделей.
- 15) Укажите на какие группы делят математическое моделирование для исследования характеристик систем. Что характерно для аналитического моделирования? Какими методами может быть исследована аналитическая модель?
- 16) Перечислите виды аналитических математических моделей. Дайте краткую характеристику данных видов моделей.
- 17) Что понимают под имитационной моделью? Кратко охарактеризуйте метод имитационного моделирования. Укажите основное преимущество имитационных моделей по сравнению с аналитическими.
- 18) Кратко охарактеризуйте технологию компьютерного моделирования. Сравните этапы лабораторного (натурного) и компьютерного экспериментов. Укажите преимущества того и другого видов.
- 19) Приведите общую классификацию моделей. Приведите общую классификацию математических моделей.
- 20) Что понимают под численной моделью? На что направлен этап получения результатов и их интерпретации?
- 21) Дайте понятие вычислительного эксперимента. Назовите российских ученых, благодаря которым сложилась методология крупномасштабного вычислительного эксперимента. Какие этапы предполагает вычислительный эксперимент? Кратко охарактеризуйте каждый этап.
- 22) Охарактеризуйте требования, которые предъявляют к моделям. Что подразумевают под адекватностью математической модели? Что понимают под устойчивостью модели. Универсальной процедуры проверки

устойчивости модели не существует. К каким методам вынужден прибегать разработчик модели, чтобы проверить ее устойчивость? В связи с чем возникает задача оценивания чувствительности модели к изменению параметров рабочей нагрузки и внутренних параметров самой системы?

23) Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста.

24) Использование моделирования в развитии математических представлений детей дошкольного возраста. Понятия математической модели в общем случае, сенсорного моделирования, представление о сенсорных эталонах. Использование моделирования в развитии математических представлений детей среднего дошкольного возраста. Этапы работы с дошкольниками, последовательность знакомства с первоначальными математическими представлениями дошкольников с применением метода моделирования. Использование моделирования в развитии математических представлений детей об операциях сложения и вычитания. Теоретические основы формирования представлений о количественном целом неотрицательном число и об операциях сложения и вычитания.

25) Метод математического моделирования в начальной школе.

26) Цели, функции, роль обучения математическому моделированию в рамках школьного курса математики. Вопросы организации обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Этапы обучения младших школьников начальному математическому моделированию. Схема организации работы по обучению начальному математическому моделированию на уроках математики. Моделирование в процессе обучения математике младших школьников.

27) Роль математического моделирования при решении текстовых задач. Понятие «текстовая задача». Различные интерпретации понятия «задача» в современном научном знании. Роль математического моделирования при решении задач. Функции решения текстовых задач при обучении математике. Виды задач в школьном курсе математики. Методы решения задач в школьном курсе математики.

28) Графическое моделирование текстовых задач на уроках математики в школе.

29) Процесс построения моделей для познавательных целей. Развивающая роль графического моделирования в обучении математике. Применение графического моделирования при решении текстовых задач.

30) Использование метода математического моделирования при обучении школьников долям и дробям. Теоретические основы обучения школьников дробям. Особенности методики обучения школьников понятиям «доля» и «дробь» с использованием метода математического моделирования. Задания, направленные на формирование представлений школьников о доле и дроби.

31) Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения стохастических задач. Графы, таблицы, диаграммы. Содержательные основы стохастической содержательно-методической линии. Уровни взаимодействия визуального и других способов представления информации. Способы представления информации: граф, таблица, диаграмма. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения комбинаторных задач. Возможности применения метода математического моделирования в процессе решения вероятностных задач. Статистическая составляющая.

32) Методика обучения преобразованию задачной ситуации методом моделирования на уроках математики в 5-9 классах.

33) Задачные ситуации на уроках математики как подготовка учащихся к повседневной жизни. Преобразование задачной ситуации методом моделирования. Общая схема учебной деятельности моделирования. Методика работы с задачной ситуацией методом моделирования в 5-6 классе. Предметное и графическое моделирование математической ситуации. Методика работы методом моделирования с задачной ситуацией в 7-8 классе. Составление базовых задачных ситуаций и их преобразование методом моделирования в 8 классе. Методика работы с задачной ситуацией методом моделирования в 9 классе.

34) Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики. Виды задач на движение, представленные в школьном курсе математики. Использование метода моделирования при решении задач на движение в школьном курсе математики. Использование метода моделирования при решении задач на движение арифметическим и алгебраическим методами. Умения, необходимые для успешного решения задач на движение. Основные этапы методической работы учителя при обучении решению текстовых задач на движение с использованием алгебраической модели. Методические рекомендации по решению задач на движение при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ.

35) Некоторые линейные модели школьного курса математики. Модель равномерного прямолинейного движения. Модель рыночного равновесия. Модель национального дохода.

Критерии оценки.

35-40 баллов Даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, при ответах выделялось главное, развернутый ответ без принципиальных ошибок; логически выстроенное содержание ответа; мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии; полное знание терминологии по данной теме; четкое выделение причинно-следственных связей между основными категориями; умение ответить на вопрос без использования индивидуального письменного конспекта; использование презентационных материалов

30-34 баллов Даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями программы, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими; практически полное знание терминологии данной темы; использование презентационных материалов

25-29 баллов 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 знания, однако, на уточняющие

вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы
20 – 24 баллов Неполный ответ на вопрос; неполное знание терминологии; наличие некоторых существенных ошибок в изложении основных фактов, теорий; неумение провести логические параллели, выводы; неумение выделить причины и следствия важнейших категорий; неспособность ответить без помощи письменного конспекта; знание основной литературы, рекомендованной к семинару.

0 – 20 баллов Студент затрудняется при выполнении практических задач, работа проводится с опорой на преподавателя или других 1 студента; отсутствие прямого ответа на поставленный вопрос либо ответ, содержащий бессистемную, минимальную информацию; отсутствие логических связей в ответе; отсутствие знания терминологии по теме семинара.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации в устном виде. Количество вопросов в зачетном задании (билете) – 4 (2 теоретических вопроса и 2 задачи). Объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку обучающегося.

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику промежуточной аттестации, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и теоретические вопросы.

В ходе практических занятий развиваются умения решать задачи.

При подготовке к практическим занятиям каждый обучающийся должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на вопросы по изучаемой теме.

Углубленное изучение вопросов лекционных занятий, а также вопросов, не рассмотренных на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены обучающимися в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе занятий посредством выполнения задач. В ходе самостоятельной работы каждый обучающийся обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации обучающиеся могут воспользоваться электронно-библиотечными системами.