МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)
«21» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ ТРУДНОСТИ

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика; Информатика

Шуя

1. Цель освоения дисциплины «Практикум по решению математических задач повышенной трудности» состоит в состоит в формировании системы знаний и умений студентов в области математических задач повышенной трудности и методов их решения, в развитии интереса к самостоятельным исследованиям в процессе решения задач, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Практикум по решению математических задач повышенной трудности» является дисциплиной по выбору; относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению дисциплин: Методика обучения математике, Практикум по решению задач ЕГЭ по алгебре и началам математического анализа; Практикум по решению задач ЕГЭ по геометрии, прохождению производственной, преподавательской практики, производственной, комплексной педагогической практики.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

– современные проблемы теории и методики обучения и воспитания (с учётом предмета и уровня общего образования);
– критерии высокого уровня профессиональной компетенции;
– требования к структуре образовательных программ и их элементов;
– требования к предметным результатам ФГОС общего образования;
– содержание примерных основных образовательных программ.

Уметь:

– выделять в поставленной цели основные смысловые и структурные компоненты;
– формулировать задачи на основе этапов получения промежуточных результатов;
– определять совокупность необходимых ресурсов для реализации каждой задачи;
– оценивать уровень и качество каждого ресурса, обеспечивающего выполнение определенной задачи;
– действовать критично, выполнять анализ проделанной работы для достижения поставленной цели;
– совершенствовать свои профессиональные знания и умения на основе постоянного самообразования;
– оценить уровень своей профессиональной компетентности;
– формулировать цели самообразования исходя из этапов личностно-профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;
– учитывать и создавать условия успешного самообразования в процессе учебно-профессиональной деятельности.

Владеть:

– приемами декомпозиции цели, используя вариативные трактовки задач, конкретизирующих различные пути достижения поставленной цели;
– способами определения резервов, использование которых может компенсировать недостаток имеющихся ресурсов;
– теоретическими и практическими знаниями для постановки и решения исследовательских задач в предметной области и в области образования;

– содержанием примерных основных образовательных программ.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

–

в) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-1. Способен	ПК-1.1. Проектирует результаты	Профессиональный

реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока. ПК-1.2. Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения. ПК-1.3. Формирует познавательную мотивацию обучающихся к математике и информатике в рамках урочной и внеурочной деятельности. .	стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»
ПК-5. Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам	ПК-5.1. Разрабатывает индивидуально ориентированные учебные материалы по Математике и Информатике с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей. ПК-5.2. Проектирует и проводит индивидуальные и групповые занятия по Математике и Информатике для обучающихся с особыми образовательными потребностями и возможностями. ПК-5.3. Проектирует индивидуальные образовательные модели урочной (Математика и Информатика) и внеурочной деятельности с ориентацией на достижение личностных результатов. ПК-5.4. Использует различные средства оценивания индивидуальных достижений обучающихся при изучении Математики и Информатики.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления; логические формы и процедуры; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации (УК-1 (индикаторы - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

– требования образовательных стандартов общего образования к результатам обучения, в том числе в предметной области; методологию практической педагогической деятельности;

типы и формы уроков, методы, приемы, средства и технологии обучения предмету, принципы их отбора для изучения конкретного учебного материала; методические подходы и принципы проектирования углубленного изучения предмета; инновационные педагогические технологии и приемы обучения предмету; цели, содержание, принципы, методы, технологии и формы работы по формированию познавательной мотивации обучающихся к изучаемому предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности (ПК-1 (индикаторы - 1, 2, 3);

– актуальные содержательные направления индивидуально ориентированных учебных материалов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, их особых образовательных потребностей; особенности проектирования и проведения индивидуальных и групповых занятия для учащихся с особыми образовательными потребностями и возможностями; средства оценивания индивидуальных достижений обучающихся (ПК-5 (индикаторы - 1, 2, 3, 4).

Уметь:

– анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников; анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации; аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации; использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации; осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов (УК-1 (индикаторы - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

– моделировать педагогические ситуации; проектировать педагогическое взаимодействие; отбирать предметное содержание, методы, приёмы, технологии, организационные формы обучения, средства диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения; обосновывать необходимость включения различных компонентов социокультурной среды в образовательный процесс; проводить в рамках урочной и внеурочной деятельности работу по формированию познавательной мотивации обучающихся к математике и информатике (ПК-1 (индикаторы - 1, 2, 3);

– разрабатывать индивидуально ориентированные учебные материалы; проектировать и проводить индивидуальные и групповые занятия для учащихся с особыми образовательными потребностями и возможностями; проектировать индивидуальные образовательные модели урочной и внеурочной деятельности с ориентацией на достижение личностных результатов (ПК-5 (индикаторы - 1, 2, 3, 4).

Владеть:

– навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; навыками определения практических последствий предложенного решения задач; технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода; основными методами математической обработки информации (УК-1 (индикаторы - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

– навыками анализа форм активного психолого-педагогического взаимодействия; навыками определения содержания и структурно-организационных форм осуществления профессиональной деятельности педагогов в образовательных учреждениях, в т. ч. при реализации программ инклюзивного образования; навыками использования образовательного потенциала социокультурной среды в учебной и внеурочной деятельности (ПК-1 (индикаторы - 1, 2, 3);

– технологиями проектирования и проведения индивидуальных и групповых занятий для

учащихся с особыми образовательными потребностями и возможностями; средствами оценивания индивидуальных достижений обучающихся (ПК-5 (индикаторы - 1, 2, 3, 4).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 4 зачётные единицы (108 час.)

Контактная работа 24,33 час.

Самостоятельная работа 83,67 час.

Практическая подготовка 79,5 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	7 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Практические занятия	22,5	58,5
Групповые консультации перед экзаменом	1,5	-
Экзамен	0,33	25,17
Всего	24,33	83,67

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
1.	Задачи с повышенной трудности в математике: первоначальные сведения, определение	7	-	-	3 ПП	7,5 ПП	
2.	Процесс решения задач повышенной трудности	7	-	-	3 ПП	7,5 ПП	
3.	Методы решения математических задач повышенной трудности	7	-	-	1,5 3 ПП	18 ПП	
4.	Избранные вопросы решения геометрических задач повышенной трудности	7	-		6 ПП	18 ПП	
5.	Избранные вопросы решения алгебраических задач повышенной трудности	7	-	-	6 ПП	7,5 ПП	
ИТОГО			**-**	-	**22,5**	**58,5**	**Экзамен**

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)
Содержание разделов и тем

ТЕМА I

Задачи повышенной трудности в математике: первоначальные сведения, определение, классификация

Сущность понятия «задача» в научно-методической литературе по математике. Различные классификации математических задач. Сложность и трудность математических задач. Задачи повышенной трудности в математике как аналог научно-исследовательских задач.

ТЕМА 2

Процесс решения задач повышенной трудности

Умение решать задачи. Обучение решению задач. Основные этапы решения задачи: анализ текста задачи; поиск решения задачи; реализация плана решения с обоснованием; критический анализ результата (его прикидка и проверка), исследование решения задачи, фиксация конечного результата, анализ решения задачи. Особенности процесса решения задач повышенной трудности.

ТЕМА 3

Методы решения математических задач повышенной трудности

Общие методы решения математических задач: анализ и синтез; метод исчерпывания; метод сведения; математическое моделирование. Нестандартные методы решения задач повышенной трудности.

ТЕМА 4

Избранные вопросы решения геометрических задач повышенной трудности

Решение треугольников, использование подобия, использование свойств углов и отрезков окружности, задачи на четырехугольники, вычисление площадей. Прямая и наклонная призмы, правильная и произвольная пирамида, тела вращения, координаты и векторы, комбинации тел. Некоторые методические рекомендации по решению геометрических задач повышенной трудности.

ТЕМА 5

Избранные вопросы решения алгебраических задач повышенной трудности

Нестандартные методы решения уравнений, неравенств, систем; уравнения и неравенства с дополнительными условиями; использование области существования функций, неотрицательности и ограниченности функций; использование производной для решения уравнений и неравенств. Сюжетные задачи повышенной сложности. Некоторые методические рекомендации по решению арифметических, алгебраических и тригонометрических задач повышенной трудности.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Реализация дисциплины «Практикум по решению математических задач повышенной трудности» в учебном процессе предусматривает использование следующих образовательных технологий, методов и форм:

- рейтинговая технология;
- проектная технология;
- технология проблемного обучения.

Для подготовки к занятиям студенты используют электронный каталог библиотеки ШФ ИвГУ, а также электронные ресурсы:

– http://www.biblioclub.ru/ Университетская библиотека online.
– http:// http://www.rucont.ru/ Электронная библиотека Шуйского филиала ИвГУ.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:
- мультимедиа технологии;
- мобильные технологии.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Практикум по решению математических задач повышенной трудности» осуществляется в следующих формах: выполнение домашних практических заданий, конспектирование дополнительных вопросов из разделов дисциплины. Организация самостоятельной работы по дисциплине направлена на формирование профессионально значимых компонентов формируемых компетенций. Учебный материал для самостоятельной работы предлагается студентам в виде заданий для осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с различных точек зрения, выдвижения гипотез и их проверки, формулировки выводов. Содержание заданий разрабатывается на основе применяемых технологий обучения. Основу каждого задания составляет предметная область, в рамках содержания которой студентам предлагается решить основные задачи профессиональной деятельности.

Для выполнения самостоятельной работы необходимо использовать следующую учебно-методическую литературу:

Бурлакова Т.В., Дополнительные разделы школьного курса математики [Текст]: учебное пособие /Т.В. Бурлакова. – Шуя: Изд-во ГОУ ВПО «ШГПУ», 2010. - 52 с.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов осуществляется через сайт Шуйского филиала ИвГУ (http://www.sspu.ru/), в том числе через Электронные библиотечные системы: http://www.biblioclub.ru/ Университетская библиотека online; http:// http://www.rucont.ru/ Электронная библиотека Шуйского филиала ИвГУ.

Конкретные задания входят в состав фонда оценочных средств по дисциплине, а также представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости студентов на 4 курсе в 7 семестре: комплект заданий для контрольных работ.

Пороговый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется практическими заданиями для текущего контроля, позволяющими формировать базовые компоненты проверяемых компетенций.

Критерии оценки:

Каждое правильно выполненное задание оценивается баллами от 1 до 2.

Максимальный балл за выполнение заданий порогового уровня должен быть не менее 6.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Базовый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется практическими заданиями для текущего контроля, позволяющими формировать отдельные части или компетенций в целом.

Критерии оценки:

Каждое правильно выполненное задание оценивается баллами от 1 до 2.

Максимальный балл за выполнение заданий базового уровня должен быть от 7 до 10.
Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Повышенный уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется практическими заданиями для текущего контроля, позволяющим формировать компетенций в целом.

Критерии оценки:

Каждое правильно выполненное задание оценивается баллами от 1 до 2.
Максимальный балл за выполнение заданий повышенного уровня должен быть от 11 до 12.
Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

На экзамене по дисциплине «Практикум по решению математических задач повышенной трудности» **на 4 курсе в 7 семестре,** знания, умения и владения характеризующие этапы формирования компетенций УК-1, ПК-1, ПК-5 проверяются следующими оценочными средствами:

- комплект разноуровневых задач и заданий.

Пороговый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется разноуровневыми теоретическими заданиями (1 задание, в соответствии с экзаменационным билетом), позволяющими формировать базовые компоненты проверяемых компетенций.

Критерии оценки:

Если в процессе **собеседования** студент обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений, имеет слабые теоретические знания, не использует научную терминологию, однако обсуждение и помощь преподавателя приводят к правильным заключениям – до 2 баллов.

Если в процессе собеседования обоснование сделанного заключения было дано при активной помощи преподавателя, студент имеет ограниченные теоретические знания, допускает существенные ошибки при установлении логических взаимосвязей, допускает ошибки при использовании научной терминологии – 3-4 балла.

Если в процессе собеседования студент демонстрирует методологические и теоретические знания, аналитические способности, однако допускает некоторые неточности при оперировании научной терминологией - 5-7 баллов.

Если в процессе собеседования дано развернутое пояснение и обоснование сделанного заключения, студент демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией, проявляет творческие способности, способен при обосновании своего мнения свободно проводить аналогии между темами курса – 8-10 баллов.

Максимальный балл за подготовку и ответ на одно теоретическое задание порогового уровня – 10 баллов.
Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Базовый уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется разноуровневыми теоретическими заданиями (1 задание) и заданиями реконструктивного уровня (1 задача), позволяющими формировать отдельные части или компетенций в целом.

Критерии оценки:

Если в процессе **собеседования** студент обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений, имеет слабые теоретические знания, не использует научную терминологию, однако обсуждение и помощь преподавателя приводят к правильным заключениям – до 2 баллов.

Если в процессе собеседования обоснование сделанного заключения было дано при активной помощи преподавателя, студент имеет ограниченные теоретические знания, допускает существенные ошибки при установлении логических взаимосвязей, допускает ошибки при использовании научной терминологии – 3-4 балла.

Если в процессе собеседования студент демонстрирует методологические и теоретические знания, аналитические способности, однако допускает некоторые неточности при оперировании научной терминологией - 5-7 баллов.

Если в процессе собеседования дано развернутое пояснение и обоснование сделанного заключения, студент демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией, проявляет творческие способности, способен при обосновании своего мнения свободно проводить аналогии между темами курса – 8-10 баллов.

Максимальный балл за подготовку и ответ на одно теоретическое задание порогового уровня – 10 баллов.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Выполнение задания **реконструктивного уровня** оценивает по следующим критериям:

Задача решена неправильно, но обсуждение и помощь преподавателя привели к правильному заключению. Студент обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений. Имеет слабые теоретические знания, не использует научную терминологию – до 2 баллов.

Задача решена правильно, пояснение и обоснование сделанного заключения было дано при активной помощи преподавателя. Имеет ограниченные теоретические знания, допускает существенные ошибки при установлении логических взаимосвязей, допускает ошибки при использовании научной терминологии – 3-4 балла.

Задача решена правильно, дано пояснение и обоснование сделанного заключения. Студент демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией. Демонстрирует хорошие аналитические способности, однако допускает некоторые неточности при оперировании научной терминологией - 5-7 баллов.

Задача решена правильно, дано развернутое пояснение и обоснование сделанного заключения. Студент демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией, демонстрирует хорошие аналитические способности – 8-10 баллов.

Максимальный балл за правильно выполненное задание реконструктивного уровня – 10 баллов.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Повышенный уровень сформированности контролируемых компетенций проверяется разноуровневыми теоретическими заданиями (1 задание) и разноуровневыми заданиями реконструктивного уровня (1 задание) и творческого уровня (1 задание), позволяющими формировать компетенций в целом.

Критерии оценки:

Если в процессе **собеседования** студент обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений, имеет слабые теоретические знания, не использует научную терминологию, однако обсуждение и помощь преподавателя приводят к правильным заключениям – до 2 баллов.

Если в процессе собеседования обоснование сделанного заключения было дано при активной помощи преподавателя, студент имеет ограниченные теоретические знания,

допускает существенные ошибки при установлении логических взаимосвязей, допускает ошибки при использовании научной терминологии – 3-4 балла.

Если в процессе собеседования студент демонстрирует методологические и теоретические знания, аналитические способности, однако допускает некоторые неточности при оперировании научной терминологией - 5-7 баллов.

Если в процессе собеседования дано развернутое пояснение и обоснование сделанного заключения, студент демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией, проявляет творческие способности, способен при обосновании своего мнения свободно проводить аналогии между темами курса – 8-10 баллов.

Максимальный балл за подготовку и ответ на одно теоретическое задание порогового уровня – 10 баллов.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Выполнение задания **реконструктивного уровня** оценивает по следующим критериям: Задача решена неправильно, но обсуждение и помощь преподавателя привели к правильному заключению. Студент обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений. Имеет слабые теоретические знания, не использует научную терминологию – до 2 баллов.

Задача решена правильно, пояснение и обоснование сделанного заключения было дано при активной помощи преподавателя. Имеет ограниченные теоретические знания, допускает существенные ошибки при установлении логических взаимосвязей, допускает ошибки при использовании научной терминологии – 3-4 балла.

Задача решена правильно, дано пояснение и обоснование сделанного заключения. Студент демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией. Демонстрирует хорошие аналитические способности, однако допускает некоторые неточности при оперировании научной терминологией - 5-7 баллов.

Задача решена правильно, дано развернутое пояснение и обоснование сделанного заключения. Студент демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией, демонстрирует хорошие аналитические способности – 8-10 баллов.

Максимальный балл за правильно выполненное задание реконструктивного уровня – 10 баллов.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Выполнение задания **творческого уровня** оценивает по следующим критериям:

Задача решена неправильно, но обсуждение и помощь преподавателя привели к правильному заключению – до 2 баллов.

В результате использования верных утверждений и формул задача доведена до ответа, но получен неверный ответ в результате допущенной вычислительной ошибки или описки – 4- 5 баллов.

Все промежуточные вычисления и полученный ответ верны, но обоснование недостаточно полно или содержит неверные утверждения – 6- 7 баллов.

Обоснованно получен верный ответ, а именно: в результате использования верных утверждений и формул получен верный ответ, обоснование не содержит неверных утверждений -8-10 баллов.

Максимальный балл за подготовку и ответ на одно теоретическое задание – 10 баллов.

Максимальный балл за правильно выполненное задание реконструктивного уровня – 10 баллов.

Максимальный балл за правильно выполненное задание творческого уровня – 10 баллов.

Если студент набирает количество баллов ниже зачётного, то проверяемые компетенции считаются не сформированными.

Форма проведения экзамена (7 семестр): письменная; использование рейтинговой оценки, с учётом семестрового плана самостоятельной работы.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на экзамене.

Оценка на экзамене выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины «Практикум по решению математических задач повышенной трудности» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

Типовые варианты заданий для промежуточного контроля входят в состав фонда оценочных средств по дисциплине и представлены в приложении 2 к рабочей программе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

– ***основная литература:***

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555

– ***дополнительная литература:***

1. Бартенев, Ф. А. Нестандартные задачи по алгебре : пособие для учителей / Ф. А. Бартенев. - Москва : Просвещение, 1976. - 95 с.
2. Ваховский, Е. Б. Задачи по элементарной математике повышенной трудности / Е. Б. Ваховский. - Москва : Наука, 1971. - 493 с.
3. Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа : учебное пособие для 10-11 классов средней школы / Б. М. Ивлев [и др.]. - Москва : Просвещение, 1993. - 48 с. : ил.
4. Игнатьев, В. А. Сборник арифметических задач повышенной трудности : пособие для учителей начальных классов / В. А. Игнатьев, Я. А. Шор. - Москва : Просвещение, 1968. - 236 с.
5. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
6. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. -

336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619
7. Олехник, С. Н. Задачи по алгебре, тригонометрии и элементарным функциям : учебное пособие / С. Н. Олехник, М. К. Потапов. - Москва : Высшая школа, 2001. - 136 с. : ил.
8. Потапов, М. К. Алгебра, тригонометрия и элементарные функции : учебное пособие / М. К. Потапов, В. В. Александров, П. И. Пасиченко. - Москва : Высшая школа, 2001. - 736 с.

Интернет-ресурсы:

- http://school-russia.prosv.ru/ Образовательная система «Школа России»
- http://school2100.com/ Образовательная система 2100
- http://gia.edu.ru/ru/ Официальный информационный портал государственной итоговой аттестации
- http://window.edu.ru/ Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Общее образование.

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. http://www.biblioclub.ru/ ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
2. http:// http://www.rucont.ru/ Электронная библиотека Шуйского филиала ИвГУ:
3. Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт»;

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, Антивирус Касперского, 1С университет.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

2. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

4. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Автор рабочей программы дисциплины: Т.В. Бурлакова, профессор кафедры математики, информатики и методики обучения, доктор педагогических наук, профессор.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «15» мая 2019 г., протокол № 8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 5 от «21» февраля 2020 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 10 от «07» июня 2021 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 7 от «18» февраля 2022 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 11 от «21» июня 2023 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Приложение 1.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к изучению тем семинарских занятий

ТЕМА: **Математические задачи повышенной трудности: определение, структура, классификация**

Вопросы для обсуждения:

1.Системный подход к понятию задачи.

2. Определение понятия «задача».

3. Типология математических задач.

4. Внешняя и внутренняя структура задачи.

5. Сложность и трудность задачи.

Задания для подготовки к занятию:

Определить сложность и трудность следующих задач.

1.Основанием наклонной призмы служит правильный треугольник со стороной *a*. Длина бокового ребра *b*, а одно из боковых ребер образует с прилежащими сторонами основания угол в 45 градусов. Определить площадь боковой поверхности призмы.

2.Основанием призмы *АВСДМР* служит правильный треугольник со стороной *a*. Вершина *Д* проектируется в центр нижнего основания, ребро *АД* наклонено к плоскости основания под углом 60 градусов. Определить площадь боковой поверхности призмы.

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

ТЕМА: **Процесс решения задач повышенной сложности**

Вопросы для обсуждения

1. Умение решать задачи.
2. Обучение решению задач.

3. Основные этапы решения задачи: анализ текста задачи; поиск решения задачи; реализация плана решения с обоснованием; критический анализ результата (его прикидка и проверка), исследование решения задачи, фиксация конечного результата, анализ решения задачи.
4. Особенности процесса решения задач повышенной сложности.

Задания для подготовки к занятиям

Проанализировать процесс решения указанных задач и выявить его особенности.

1. Наклонная призма образует с плоскостью угол α. Через вершину этого угла проведена в данной плоскости прямая, которая образует с наклонной угол γ, а с проекцией наклонной угол β. Найти зависимость между углами α, β, γ.

2. Непересекающиеся диагонали двух смежных боковых граней прямоугольного параллелепипеда наклонены к плоскости его основания под углами α, β. Найти угол γ между этими диагоналями.

3. В шаровой сектор с углом α в осевом сечении вписан шар. Определить объем шарового сектора, если объем шара равен V.

4. В конус вписана пирамида, основанием которой служит прямоугольный треугольник с острым углом α. Определить объем пирамиды, зная, что боковая поверхность конуса равна S, а образующая наклонена к плоскости основания под углом β.

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

ТЕМА: **Методы решения математических задач повышенной трудности**

Вопросы для обсуждения

1.Общие методы решения математических задач.

2. Анализ и синтез.

3. Метод исчерпывания.

4. Метод сведения.

Задания для подготовки к занятиям

1. *Используя нисходящий анализ, решить задачу.*

Задача. Доказать, что квадрат медианы, проведенной к катеты прямоугольного треугольника, сложенный с утроенным квадратом половины этого катета, равен квадрату гипотенузы.

2. *Использовать анализ и синтез при решении следующей задачи.*

Задача. Длина прямоугольного параллелепипеда 8м, ширина 6м, а высота 12 м. найдите сумму площадей его наибольшей и наименьшей граней.

3. *Используйте анализ и синтез при решении геометрической задачи на построение.*

Задача. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе C и радиусу r вписанной в него окружности.

4. *Используя восходящий анализ, решите задачу.*

Дано: Окружность; CD, AB – хорды, AB CD=M.

Доказать: AM·MB=CM·MD.

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

ТЕМА: Избранные вопросы решения геометрических задач повышенной трудности

Вопросы для обсуждения

1. Решение треугольников.
2. Применение подобия к решению содержательных геометрических задач.
3. Использование свойств углов и отрезков окружности при решении геометрических задач.

Задания для подготовки к занятиям

Решите следующие задачи.

1.В треугольнике ABC угол A равен $56°$, углы B и C - острые, высоты BD и CE пересекаются в точке O Найдите угол DOE Ответ дайте в градусах.

2.Стороны AC, AB, BC треугольника ABC равны $2\sqrt{3}$, $\sqrt{7}$ и 1 соответственно. Точка K расположена вне треугольника ABC, причем отрезок KC пересекает сторону AB в точке, отличной от B. Известно, что треугольник с вершинами K, A и C подобен исходному. Найдите косинус угла AKC, если $\angle KAC > 90°$

3.Стороны AC, AB, BC треугольника ABC равны $2\sqrt{3}$, $\sqrt{7}$ и 1 соответственно. Точка K расположена вне треугольника ABC, причем отрезок KC пересекает сторону AB в точке, отличной от B. Известно, что треугольник с вершинами K, A и C подобен исходному. Найдите косинус угла AKC, если $\angle KAC > 90°$

4.Высота прямоугольного треугольника, опущенная на гипотенузу, делит этот треугольник на два. Расстояние между центрами окружностей, вписанных в эти треугольники, равно 1. Найдите радиус окружности, вписанной в исходный треугольник.

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

ТЕМА: Избранные вопросы решения геометрических задач повышенной трудности

Вопросы для обсуждения

1.Задачи на четырехугольники.
2. Вычисление площадей.

Задания для подготовки к занятиям

Решите следующие задачи.

1. В параллелограмме ABCD точка E - середина стороны AB. Известно, что EC=ED. Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

2. Четырехугольник $ABCD$ вписан в окружность. $\angle ABC = 124°$

, $\angle CAD = 36^\circ$ Найдите $\angle ABD$. Ответ дайте в градусах.

3. Боковые стороны KL и MN и трапеции $KLMN$ равны 10 и 26 соответственно. Отрезок, соединяющий середины диагоналей, равен 12, средняя линия трапеции равна 24. Прямые KL и MN пересекаются в точке A. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник ALM

4. Вне равнобедренной трапеции $ABCD$ с основаниями $BC = 12, AD = 28$ и боковой стороной $CD = 10$ выбрана точка O так, что окружность с центром в точке O касается прямых BC, AD и стороны CD. Найдите S_{ABO}.

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

ТЕМА: Избранные вопросы решения геометрических задач повышенной трудности

Вопросы для обсуждения

1. Прямая и наклонная призмы.
2. Правильная и произвольная пирамида.

Задания для подготовки к занятиям

Решите следующие задачи.

1. Основанием призмы служит правильный треугольник *ABC*. Боковое ребро *AM* образует равные углы со сторонами основания *AB* и *AC*. Доказать, что ребра *AM и BC* перпендикулярны, и одна из боковых граней призмы – прямоугольник.
2. Основанием призмы *АВСДМР* служит правильный треугольник со стороной *а*. Вершина *Д* проектируется в центр нижнего основания, ребро *АД* наклонено к плоскости основания под углом 60 градусов. Определить площадь боковой поверхности призмы.
3. В основании наклонной призмы лежит прямоугольный треугольник *ABC* с катетом *BC= a*. Вершина *Д* верхнего основания проектируется на середину катета *BC*. Двугранный угол, образованный боковыми гранями, проходящими через *BC* и *AB*, равен *α*. Боковые ребра наклонены к плоскости основания под углом *β*. Определить площадь боковой поверхности призмы.

4. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды имеет постоянную длину и составляет с плоскостью основания угол, величина которого равна α. Найти значение α, при котором объем пирамиды будет наибольшим.

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

ТЕМА: Избранные вопросы решения геометрических задач повышенной трудности

Вопросы для обсуждения

1.Тела вращения

2. Комбинации тел.

Задания для подготовки к занятиям

Решите следующие задачи.

1.Дан шар радиуса 10. Найти радиус основания и длину образующей вписанного цилиндра, имеющего наибольшую площадь боковой поверхности.

2. В конус, радиус основания которого 6 и высота 12, вписан цилиндр наибольшего объема (основание цилиндра лежит на основании конуса). Найти радиус основания и высоту цилиндра.

3. Найти высоту конуса наибольшего объема, образующая которого имеет заданную длину l.

4. В шар радиуса R вписан цилиндр наибольшего объема. Найти радиус, высоту и объем цилиндра.

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и

науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

План 7 занятия

ТЕМА: Избранные вопросы решения алгебраических задач повышенной трудности

Вопросы для обсуждения

1.Нестандартные методы решения уравнений, неравенств, систем.

2. Уравнения и неравенства с дополнительными условиями.

Задания для подготовки к занятиям

Решите уравнение:

а) $5\sqrt{-x^2+9x-14}-2\sqrt[4]{x^2-5x-14}-1=\sin\frac{\pi x}{2}.$

б) $3\sqrt{-x^2+11x-30}-4\sqrt[4]{x^2-7x+6}=\sin\pi x.$

в) $2001\sqrt[4]{x^2-9}+2002\sqrt{9-x^2}=\cos\frac{\pi x}{2}.$

2. Решите неравенство:

$$\left(\sqrt{x^2-81}+2\right)\log_3|x|+\frac{9}{x}\left(\sqrt{81-x^2}+1\right)>4.$$

$$\sqrt{x^2+7x+10}>\lg\left(\sqrt{7x-x^2-10}+2\right).$$

$$\left(\sqrt{x^2-16}+1\right)\log_3\left(x^2-7\right)-\frac{x}{2}\left(\sqrt{16-x^2}+3\right)<0.$$

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.

2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

ТЕМА: Избранные вопросы решения алгебраических задач повышенной трудности

Вопросы для обсуждения

1. Использование области существования функций в процессе решения задач повышенной сложности.
2. Использование неотрицательности и ограниченности функций в процессе решения задач повышенной сложности.

Задания для подготовки к занятиям

Решите уравнение $3^{\sqrt{4-x^2}} = \lg(1+\sqrt{x^2-4}) + 3x - x^2 - 1.$

Решите неравенство

$$\left(\sqrt{x^2-6x+5}+1\right)\log_5 \frac{x}{5} + \frac{1}{x}\left(\sqrt{12x-2x^2-10}+1\right) > 0.$$

Решите уравнение $|x-3| + \left|\log_{0,7}(x^2-4x+4)\right| = 0.$

Решите уравнение $|x-3| + \left|\log_{0,7}(x^2-4x+4)\right| = 0.$

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869

4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

ТЕМА: Избранные вопросы решения алгебраических задач повышенной трудности

Вопросы для обсуждения

1.Использование производной для решения уравнений.

2. Использование производной для решения неравенств.

Задания для подготовки к занятиям

Решите уравнение $x^5 + x^3 - \sqrt{1-3x} + 4 = 0.$

а) $x^5 + x^3 + 1 - \sqrt{10-x} = 0.$

б) $\sqrt[3]{3x-1} - \sqrt[4]{19-x} = 0.$

в) $x^5 + x^3 - 37 - \sqrt{25-3x} = 0.$

г) $\sqrt[4]{x-2} + \sqrt[4]{4-x} = 2.$

д) $\sqrt[5]{9x+5} - \sqrt[4]{25-3x} = 0.$

Литература:

1. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с.
2. Бурлакова, Т. В. Дополнительные разделы школьного курса математики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов / Т. В. Бурлакова ; Министерство образования и науки РФ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Шуйский государственный педагогический университет". - Шуя : Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ", 2010. - 52 с. – Режим доступа: https://rucont.ru/efd/195555
3. Кузин, Г.А. Нестандартные задачи по курсу высшей математики / Г.А. Кузин. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-1923-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228869
4. Лунгу, К.Н. Задачи по математике / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. - М. : Физматлит, 2008. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1001-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619

Задания для проведения самостоятельной работы по курсу

Решите уравнения:

$$2003\sqrt[4]{x^2-4}+2004\sqrt{4-x^2}=tg\frac{\pi x}{2}.$$

$$5^{\sqrt{16-x^2}}+3=\lg\left(1+\sqrt{x^2-16}\right)+x.$$

$$\sqrt[4]{x^3+8}+\sqrt[4]{x^3-8}=2.$$

Решите следующие задачи

1. Докажите, что средние линии любого четырехугольника точкой их пересечения делятся пополам.

2. Докажите, что отрезки, соединяющие середины пар противоположных ребер тетраэдра, пересекаются в одной точке (центроиде тетраэдра) и делятся ею пополам.

3. Через концы трех ребер *ОА, ОВ, ОС* параллелепипеда проведена плоскость *АВС*. Докажите, что центроид *G* треугольника *АВС* принадлежит диагонали *ОД* параллелепипеда. В каком отношении делит точка *G* эту диагональ?

4. Точки *М* и *N* симметричны вершине *С* треугольника *АВС* относительно прямых, содержащих биссектрисы его углов *А* и *В* соответственно. Доказать, что точка *Р* касания стороны *АВ* с вписанной в треугольник *АВС* окружностью является серединой отрезка *MN.*

5.Продолжения боковых сторон *АД* и *ВС* равнобочной трапеции *АВСД* пересекаются в точке *S.* Доказать, что окружности, описанные около треугольников *АС S и ВД S,* пересекаются в центре окружности, описанной около данной трапеции.

6.Внутри острого угла дана точка *А*. Построить треугольник *АВС* наименьшего периметра, вершины *В* и *С* которого принадлежат сторонам угла.

7.Доказать, что если ортоцентр треугольника (точка пересечения его высот) совпадает с центром вписанной в него окружности, то треугольник правильный.

8.Окружность, концентричная с вписанной в треугольник окружностью, пересекает прямые, содержащие стороны треугольника, соответственно в парах точек *А* и *В, С* и *Д, Е* и *М.* Доказать, что *АВ = СД = ЕМ*.

9.В окружности, центр которой не указан, проведены две параллельные неравные хорды. Разделить их пополам, пользуясь только одной линейкой.

10.Через данную точку провести прямую, которая пересекает две данные прямые под равными углами.

11.Через каждую из двух противоположных вершин параллелограмма проведены перпендикуляры к прямым, содержащим его стороны, которые не проходят через эти вершины. Доказать, что основания этих перпендикуляров являются вершинами прямоугольника. При каком условии он будет квадратом?

12.Через данную точку *А* провести прямую так, чтобы ее отрезок с концами на данной прямой и данной окружности делился точкой *А* пополам.

13. Две автомашины выходят из двух городов, расстояние между которыми a км, и идут навстречу друг другу. Они встретятся на полпути, если одна из них выедет на t часов раньше другой. Если же они выедут одновременно, то через t часов расстояние между ними станет на b км меньше первоначального расстояния.

14.Из пункта А на берегу озера в пункт В, расположенный на берегу реки, впадающей в это озеро, вышел катер. Катер прибыл к месту назначения через **m** часов, пройдя по озеру **a** км, а по реке половину этого расстояния. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки **c** км в час.

15.15 литров молока разлито в несколько бидонов одинаковой емкости. Если это молоко разлить в бидоны, емкость каждого из которых на **а** литров меньше, то потребуется на **а** бидонов больше. Во сколько бидонов было разлито молоко?

16.Двузначное число оканчивается цифрой **а**. Если это число помножить на число, выраженное цифрой его единиц, то полученное произведение будет в 7 раз больше разности квадратов его цифры десятков и цифры единиц. Найдите это число.

17.Охотник предложил своему сыну стрелять в цель на следующих условиях: за каждое попадание он платит ему по 50 руб., а за неудачный выстрел удерживает с него 35 руб. Сделав n выстрелов, сын получил 425 рублей. Сколько удачных выстрелов он сделал, если известно, что была использована начатая пачка патронов, содержащая в запечатанном виде 25 штук?

18. В школе два параллельных девятых класса с общим числом обучающихся в а человек. В начале года из класса с большим числом обучающихся перевели в другой класс двух человек, после чего в меньшем классе стало 8/9 того количества, что в большем. Сколько обучающихся было в каждом классе вначале, если предельная норма обучающихся для класса 30 человек.

19.Триста тридцать пять дынь надо уложить в 34 ящика. Ящики двух размеров: малые и большие. Большие ящики вмещают а дынь, меньшие - 9 штук. Узнайте, сколько ящиков большого размера, а затем и меньшего размера следует взять для упаковки дынь.