

Российская Федерация
Министерство образования Калининградской области

Государственное автономное учреждение Калининградской
области дополнительного профессионального образования

«Институт развития образования»

236016, г. Калининград, ул. Томская, 19
тел/факс: (4012) 578-301
e-mail: info@koiro.edu.ru
www.koiro.edu.ru

ОГРН 1023901014323
ИНН 3906020548

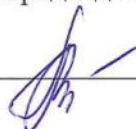
Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Методы решения геометрических задач»
(новая редакция)

Программа обсуждена и утверждена
на заседании Ученого совета
16.12. 2020 г. (Протокол № 12)

Новая редакция обсуждена и утверждена
на заседании Ученого совета
22.12. 2021 г. (Протокол № 10)



Председатель Ученого совета

 /Л. А. Зоркина/

Калининград
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Составитель: Бородулина Наталья Алексеевна, методист кафедры общего образования Калининградского областного института развития образования.

Новая редакция дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «*Методы решения геометрических задач*» обсуждена и утверждена на заседании кафедры общего образования Калининградского областного института развития образования (протокол № 4 от 06 декабря 2021 г.).

Заведующий кафедрой общего образования, кандидат химических наук


(подпись)

/В. А. Зеленцова/

Новая редакция дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «*Методы решения геометрических задач*» утверждена Ученым советом Калининградского областного института развития образования (протокол № 10 от 22.12. 2021 г.).

Программа пересмотрена на заседании Ученого совета

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол № ___ от _____ 20__ г.

**Проректор по научно-методической работе,
кандидат педагогических наук**

 /В. П. Вейдт/

СОДЕРЖАНИЕ

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Методы решения геометрических задач»

	Стр.
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	5
УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Методы решения геометрических задач».....	8
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Методы решения геометрических задач».....	9
РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Методы решения геометрических задач»:	
– Нормативно-правой раздел.....	10
– Предметно-методический раздел.....	17
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.....	24

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ГИА	Государственная итоговая аттестация
ЕГЭ	Единый государственный экзамен
ЕКС	Единый квалификационный справочник
ИКТ	Информационно-коммуникационные технологии
КИМ	Контрольно-измерительные материалы
ОГЭ	Основной государственный экзамен
ООО	Основное общее образование
ПК	Повышение квалификации
СОО	Среднее общее образование
УМК	Учебно-методический комплекс
УУД	Универсальные учебные действия
ФГОС	Федеральный государственный образовательный стандарт
ФИПИ	Федеральный институт педагогических измерений
ЦОР	Цифровые образовательные ресурсы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность программы. Содержание настоящей программы нацелено на оказание учителям и преподавателям математики содействия в повышении профессионального уровня владения различными методами решения геометрических задач.

Практическая значимость программы обусловлена необходимостью обеспечить учителей и преподавателей математики современным инструментарием для создания и реализации уроков геометрии, методикой оценки результатов своей деятельности с учетом основных требований ФГОС, предполагает ознакомление учителя с нестандартными методами решения геометрических задач.

Предлагаемая программа предназначена для дополнительного профессионального образования учителей и преподавателей математики и направлена на повышение их профессионального уровня для соответствия условиям реализации ФГОС основного и среднего общего образования.

Программа разработана в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС общего образования, концепцией развития физико-математического образования РФ и Калининградской области; программой развития физико-математического образования Калининградской области.

Результаты ГИА за последние три года показывают, что на данный момент не наблюдается положительной динамики в формировании математической грамотности в части решения задач по геометрии в российских школах. Геометрические задачи ежегодно являются самыми «дефицитными» и сложными для школьников.

Решение геометрических задач учащимися, понимание таких задач необходимо для формирования у них пространственного мышления. Геометрия относится к предметам математического цикла и имеет большое значение для изучения окружающего мира. В процессе решения геометрических задач создаются благоприятные условия для приобщения учащихся к творческой исследовательской деятельности. Для учителя решение задач по геометрии является реальной практической задачей, которая должна успешно реализовываться на уроках и во внеурочной деятельности.

Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций учителей и преподавателей математики в части овладения методами решения геометрических задач.

Освоение данной программы направлено на

- ознакомление слушателей с различными традиционными и нестандартными методами решения задач по геометрии;
- оказание слушателям профессиональную поддержку в освоении предметных компетенций, необходимых для решения геометрических задач базового, повышенного и высокого уровня сложности;
- обеспечение слушателей приемами и стратегиями по организации учебно-познавательной деятельности учащихся как актуального средства в организации педагогической деятельности, направленной на повышение качества геометрической подготовки обучающихся.

Планируемые результаты обучения по программе для учителей математики

В соответствии со ст. 76 «Дополнительное профессиональное образование» Федерального закона от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Методы решения геометрических задач» разработано с учетом профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном

общем, среднем общем образовании)» (воспитатель, учитель)» (приказ Минтруда России от 18.10.2013 г. № 544 н (с изм. от 25.12.2014 г.).

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
А/01.6 Обще-педагогическая функция. Обучение	Планирование и проведение учебных занятий	<ul style="list-style-type: none"> – Приоритетные направления государственной политики в системе образования; – основные методики, алгоритмы, методы и приемы решения геометрических задач; – теоретические основы для решения задач по геометрии: свойства биссектрисы, медианы и высоты, теорема Стюарта, теорема Чевы и ее следствия, вписанные и описанные четырехугольники, метод координат и метод объемов 	<ul style="list-style-type: none"> – Применять различные методы решения геометрических задач, выбирать наиболее рациональный метод решения и обосновывать его; – использовать вспомогательные и нестандартные методы решения

Планируемые результаты обучения по программе для преподавателей математики

Для преподавателей математики программа разработана на основании Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования».

Должностные обязанности	Знать	Уметь
<ul style="list-style-type: none"> – Проводит обучение обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов; – организует и контролирует их самостоятельную работу, индивидуальные образовательные траектории, используя наиболее эффективные формы, методы и средства обучения, новые образовательные технологии, включая информационные 	<ul style="list-style-type: none"> – Приоритетные направления государственной политики в системе образования; – основные методики, алгоритмы, методы и приемы решения геометрических задач; – теоретические основы для решения задач по геометрии: свойства биссектрисы, медианы и высоты, теорема Стюарта, теорема Чевы и ее следствия, вписанные и описанные четырехугольники, метод координат и метод объемов 	<ul style="list-style-type: none"> – Применять различные методы решения геометрических задач, выбирать наиболее рациональный метод решения и обосновывать его; – использовать вспомогательные и нестандартные методы решения

Организационно-педагогические условия реализации программы

Методические и технические средства обучения. Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «*Методы решения геометрических задач*» предполагает обучение в заочной форме с использованием дистанционных образовательных технологий. Обучение осуществляется на платформе дистанционного обучения Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/>.

В ходе реализации программы применяются элементы практико-ориентированных технологий обучения. В ходе обучения слушатели выполняют задания самодиагностики, промежуточной аттестации. Завершение курса предполагает выполнение итоговой аттестационной работы в тестовой форме.

Технические средства обучения учитывают дистанционную форму организации курса и включают в себя персональный компьютер с возможностью подключения к Интернету, наличие колонок, наушников или встроенного динамика для воспроизведения аудиоматериалов, наличие стандартного программного обеспечения (браузер, текстовый редактор, программа для просмотра видеороликов, программа для работы с документами pdf-формата), наличие необходимых аккаунтов (электронная почта).

Принципы и подходы разработки и реализации программы. Основные дидактические принципы обучения учителей, преподающих математику:

- принцип соответствия ФГОС, развития функциональной грамотности обучающихся основной школы;
- принцип компетентностного подхода в обучении (формирование профессиональных компетентностей педагога в соответствии с заданными компетенциями);
- принцип дифференциации и индивидуализации обучения (удовлетворение групповых и индивидуальных запросов слушателей, реализация общения куратора курсов ПК как через общий чат, так и в формате личных сообщений);
- принцип непрерывности (мотивирование учителей, преподающих математику предметы к самообразованию в период между курсами повышения квалификации).

Кадровый потенциал реализации программы

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «*Методы решения геометрических задач*» осуществляется высококвалифицированными преподавателями, профессорско-преподавательским составом Калининградского областного института развития образования. Все преподаватели имеют высшее образование по профилю профессиональной деятельности и педагогический стаж не менее пяти лет.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Методы решения геометрических задач»

Категория слушателей: учителя математики, преподаватели математики.

Срок освоения программы: 36 часов.

Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: в соответствии с расписанием.

Документ по окончании обучения: удостоверение о повышении квалификации.

Шифр модуля	Образовательный модуль	Формы организации, часы			Всего час.
		<i>Ауд. зан.</i>		<i>Сам. раб.</i>	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ РАЗДЕЛ					
НПР 1	Государственная политика в сфере образования	-	-	10	10 (в т. ч. промеж. аттест.)
ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ					
ПМР 1	Методы решения геометрических задач	-	-	24	24 (в т. ч. самодиаг. и промеж. аттест.)
Итоговая аттестация		-	-	2	2
ВСЕГО:					36

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Методы решения геометрических задач»

Шифр	Наименование структурного компонента программы	Всего час.	Трудоемкость, часы			Кол-во ауд. дней*
			Лекц. зан.	Практ. зан.	Сам. раб. / дист. обучение	
НПР	Нормативно-правовой раздел	10	-	-	10	-
ПМР	Предметно-методический раздел	24	-	-	24	-
Итоговая аттестация		2	-	-	2	-
ИТОГО:		36	-	-	36	-

* Указывается количество аудиторных дней, отводимых на освоение структурного компонента программы, из расчета, что в один день слушателем не может быть освоено более 6 ак. часов.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

образовательных модулей дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Методы решения геометрических задач»

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ РАЗДЕЛ

Рабочая программа образовательного модуля «Государственная политика в сфере образования»

Результат освоения образовательного модуля «Государственная политика в сфере образования»: слушатели будут знать приоритетные направления государственной политики в системе образования.

Учебно-тематический план образовательного модуля «Государственная политика в сфере образования»

№ п/п	Тема	Формы организации, часы			Всего час.
		Ауд. зан.		Сам. раб.	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
1.	Региональные особенности национального проекта «Образование»	–	–	1	1
2.	Независимая оценка качества образования	–	–	2	2
3.	Цифровые технологии в образовании	–	–	2	2
4.	Воспитание как национальный приоритет	–	–	2	2
5.	Национальная система профессионального роста педагогических работников	–	–	1	1
6.	Основные аспекты обеспечения в образовательной организации комфортных, безопасных условий обучения и развития	–	–	1	1
Промежуточная аттестация		–	–	1	1
ВСЕГО:		–	–	10	10

Содержание образовательного модуля «Государственная политика в сфере образования»

Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения образовательного модуля «Государственная политика в сфере образования»

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
1.	Региональные особенности национального проекта «Образование»	<p><i>1. Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – ключевые результаты реализации национального проекта «Образование» в Калининградской области за 2019-2021 гг.; – плановые показатели и результаты нацпроекта «Образование» в 2022 году. <p><i>2. Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучение текстового материала; – ознакомление с презентацией 	1
2.	Независимая оценка качества образования	<p><i>1. Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – ключевые понятия: качество образования, независимая оценка качества образования, управленческие механизмы качеством образования, функциональная грамотность (глобальные компетенции, креативное мышление, читательская, математическая, естественно-научная, финансовая грамотности), ГИА, ВПР, НИКО, PISA, TIMSS, PIRLS, TALIS; – система оценки качества образования на федеральном и региональном уровнях; – методика внедряемых управленческих механизмов оценки качества образования; – методология и критерии оценки качества образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся <p><i>1. Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучение текстового материала; – ознакомление с презентацией; – просмотр видеоматериалов (серия семинаров «Функциональная грамотность», записей онлайн-марафона «Ключевые навыки педагога 21 века» 	2
3.	Цифровые технологии в образовании	<p><i>1. Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – государственная стратегия цифровой трансформации образования; – электронное обучение и дистанционные образовательные технологии; <p><i>2. Формы организации дистанционного обучения:</i></p>	2

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
		<ul style="list-style-type: none"> – изучение текстового материала, просмотр видео «Образование в эпоху 4.0.»; – ознакомление с презентацией «Цифровая трансформация образования»; – ознакомление с презентацией «Учитель в цифровой среде»; – ознакомление с презентацией «Федеральный проект ЦОС»; – ознакомление с презентацией «Дистант — не приговор» 	
4.	Воспитание как национальный приоритет	<p><i>1. Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные положения государственной политики в сфере воспитания обучающихся, отраженные в Меморандуме I Всероссийского форума классных руководителей; <p><i>2. Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – просмотр обучающего видеоролика; – изучение презентации; – изучение текстового материала; – ознакомление с Федеральным законом от 31.07.2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании"»; – ознакомление с Примерной программой воспитания (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 2 июня 2020 года № 2/20) 	2
5.	Национальная система профессионального роста педагогических работников	<p><i>1. Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – национальная система профессионального роста педагогических работников и региональная система научно-методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров; – возможности и ресурсы центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников. <p><i>2. Формы организации дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – изучение текстового материала; – ознакомление с презентацией «Региональная система научно-методического сопровождения педагогических работников»; – просмотр учебных видеороликов 	1

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
6.	Основные аспекты обеспечения в образовательной организации комфортных, безопасных условий обучения и развития	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – нормативно-правовые основы обеспечения комплексной безопасности образовательных организаций; – особенности организации психологически комфортной образовательной среды для поддержки развития и саморазвития обучающихся; факторы образовательной среды, оказывающие влияние на состояние здоровья обучающихся; – основные аспекты здоровьесбережения; – особенностями организаций мероприятий по профилактике терроризма в образовательных организациях. <p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – ознакомление с текстовыми и презентационными материалами; – просмотр видеолекции; – заполнение анкеты 	1
Промежуточная аттестация		Описание промежуточной аттестации представлено ниже	1
ВСЕГО:			10

Промежуточная аттестация

Описание промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме онлайн-тестирования и включает 18 вопросов (с единичным и множественным выбором ответа, с ответом в свободной форме). Задания размещаются на сервере дистанционного обучения Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/>. На прохождение промежуточной аттестации отводится 1 академический час. Количество попыток на прохождение: 2.

Критерии оценки промежуточной аттестации

Оценивание промежуточной аттестации происходит по системе «зачтено» / «не зачтено». Каждый верный ответ оценивается в 1 балл (максимальное количество баллов — 18). «Зачтено» ставится за выполнение теста более чем на 75 % (14 и более верных ответов). «Не зачтено» ставится за выполнение теста менее чем на 75 % (менее 14 верных ответов).

Примерный перечень вопросов промежуточной аттестации

1. *В 2021 году в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах создавались центры «Точка роста», имеющие (единичный выбор):*
 - а. гуманитарную направленность;
 - б. духовно-патриотическую направленность;
 - в. естественно-научную направленность;
 - г. технологическую направленность.

2. *Особенностями работы Центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников являются (множественный выбор):*
 - а. индивидуальный образовательный маршрут;
 - б. диагностика профессиональных компетенций;
 - в. работа только со школьными командами;
 - г. дистанционная форма обучения.

3. *Всероссийская проверочная работа проводится в (единичный выбор):*
 - а. 4-8 классах;
 - б. 8-9 классах;
 - в. 11 классе;
 - г. 4, 5, 6, 7, 8 и 11 классах.

4. *Оценка естественно-научной грамотности осуществляется в рамках международных исследований ... (свободный ответ).*

5. *Педагогическая ситуация: учитель поводит занятия с детьми, используя Зоот, где объясняет материал и демонстрирует разделы сайта школы, на котором размещены задания для учеников. Ученики, не отключаясь от конференции, выполняют эти задания, а учитель подводит итоги, озвучивает трудные моменты в выполнении этих заданий. В данной ситуации продемонстрирован один из типов дистанционного обучения, а именно:*
 - а. смешанное (гибридное) обучение;
 - б. синхронное обучение;
 - в. асинхронное обучение.

Список литературы

Список основной литературы

1. Коваль, Л. В. Трансформация деятельности по сопровождению профессионального самоопределения личности / Л. В. Коваль, О. И. Марар // Проблемы современного педагогического образования. — 2020. — № 69-3. — С. 109-112.
2. Словарь системы образования Калининградской области — 2020 [Электронный ресурс] / сост. В. П. Вейдт. — Калининград: Издательство Калининградского областного института развития образования, 2020. — 190 с. — URL: https://www.koiro.edu.ru/activities/nauchno-metodicheskaya-deyatelnost/redaktsionno-izdatelskaya-deyatelnost/spisok-literatury-izdannoy-koiro/2020/slovar_coko_2020.pdf (дата обращения 15.12.2021).

Нормативно-правовые документы

1. Меморандум I Всероссийского форума классных руководителей от 10.10.2019 года [Электронный ресурс] // Минпросвещения России [Сайт]. — URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/5cfac93dd1f2c595811ba0f97b86236a/> (дата обращения: 10.12.2021).
2. Паспорт национального проекта принятый президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2018 года № 16 «Образование» [Электронный ресурс]. — URL: https://edu.gov.ru/application/frontend/skin/default/assets/data/national_project/main/Паспорт_национального_проекта_Образование.pdf (дата обращения 07.11.2021).
3. Письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 года № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» [Электронный ресурс] // Гарант [Сайт]. — URL: <https://base.garant.ru/73774537/> (дата обращения 10.12.2021).
4. Приказ Министерства образования Калининградской области от 10.08.2021 года № 908/1 «О региональной системе научно-методического сопровождения педагогических работников и управленческих кадров Калининградской области» [Электронный ресурс]. — URL: <https://edu.gov39.ru/files/docs/other/Приказ%20министерством%201.pdf> (дата обращения: 15.12.2021).
5. Примерная программа воспитания, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 2 июня 2020 года. № 2/20 [Электронный ресурс] // Реестр примерных основных общеобразовательных программ [Сайт]. — URL: <https://fgosreestr.ru/registry/primernaja-programma-vospitanija/> (дата обращения 10.12.2021).
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 07.10.20 № 2580-р «Об изменениях, которые вносятся в основные принципы национальной системы профессионального роста педагогических работников Российской Федерации, включая национальную систему учительского роста» [Электронный ресурс]. — URL: <https://drive.google.com/file/d/1WiKtEZCg8gpn--Qo2-EcQLtc82xvsA2t/view> (дата обращения: 15.12.2021).
7. Распоряжение Правительства РФ от 2 декабря 2021 года № 3427-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования» [Электронный ресурс] // Гарант [Сайт]. — URL: <https://base.garant.ru/403175723/> (дата обращения 10.12.2021).
8. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. — URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf> (дата обращения 15.12.2021).
9. Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс [Сайт]. — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 15.12.2021).
10. Федеральный закон от 31.07.2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании» по вопросам воспитания обучающихся» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации [Сайт]. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007310075> (дата обращения 10.12.2021).

Электронная поддержка образовательного процесса

1. Дистант — не приговор [Электронный ресурс] // Калининградский областной институт развития образования [Сайт]. — URL: <https://www.koiro.edu.ru/distant-ne-prigovor> (дата обращения 15.12.2021).

2. Инструменты дистанционного обучения [Электронный ресурс] // ЮНЕСКО [Сайт]. — <https://ru.unesco.org/node/320923> (дата обращения 15.12.2021).
3. Национальный проект «Образование» [Электронный ресурс] // Минпросвещения России [Сайт]. — URL: <https://edu.gov.ru/national-project/> (дата обращения 15.12.2021).
4. Новые тренды в образовательной деятельности на основе использования инструментов цифровизации [Электронный ресурс] // Цифровая экономика [Сайт]. — URL: <http://digital-economy.ru/temy/tsifrovaya-transformatsiya-obrazovaniya> (дата обращения 15.12.2021).
5. Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников Калининградской области: [Электронный ресурс] // Калининградский областной институт развития образования [Сайт]. — URL: <https://koiro.edu.ru/kafedry-i-centry/cnppm/o-centre/> (дата обращения 15.12.2021).
6. Цифровые технологии в образовании [Электронный ресурс]. — Учительский портал [Сайт]. — URL: <https://www.uchportal.ru/publ/30-1-0-10201> (дата обращения 15.12.2021).
7. Федеральный проект «Билет в будущее» [Сайт]. — URL: <https://bvbinfo.ru/> (дата обращения 15.12.2021).

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Рабочая программа образовательного модуля

«Методы решения геометрических задач»

Результаты освоения образовательного модуля «Методы решения геометрических задач»: слушатели будут знать теоретические основы преподавания учебного предмета «Геометрия» в части решения геометрических задач различной формы и содержания, различного уровня сложности с учетом требований ФГОС; слушатели будут знать теоретические основы для решения задач по геометрии: свойства биссектрисы, медианы и высоты, теорема Стюарта, теорема Чевы и ее следствия, вписанные и описанные четырехугольники, метод координат и метод объемов; слушатели будут уметь применять различные методы решения геометрических задач, выбирать наиболее рациональный метод решения и обосновывать его; слушатели будут уметь использовать вспомогательные и нестандартные методы решения.

Учебно-тематический план образовательного модуля

«Методы решения геометрических задач»

№ п/п	Тема	Формы организации, часы			Всего час.
		Ауд. зан.		Сам. раб.	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
Самодиагностика		-	-	2	2
1.	Свойства биссектрис, высот и медиан треугольника. Теорема Стюарта в решении задач	-	-	3	3
2.	Теорема Менелая и пропорциональные отрезки в треугольнике. Теорема Чевы и ее следствия	-	-	2	2
3.	Применение теорем Менелая и Чевы в решении стереометрических задач	-	-	3	3
4.	Вписанные и описанные четырехугольники	-	-	2	2
5.	Нестандартные задачи, решаемые при помощи окружностей	-	-	3	3
6.	Метод координат	-	-	4	4
7.	Метод объемов	-	-	3	3
Промежуточная аттестация		-	-	2	2
ВСЕГО:		-	-	24	24

Содержание образовательного модуля

«Методы решения геометрических задач»

Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения образовательного модуля «Методы решения геометрических задач»

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
Самодиагностика		Описание самодиагностики представлено ниже	2
1.	Свойства биссектрис, высот и медиан треугольника. Теорема Стюарта в решении задач	<i>Содержание дистанционного курса:</i> Ознакомление с ключевыми теоремами планиметрии, презентация слушателям традиционных и нестандартных методов решения геометрических задач по данному разделу. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> просмотр видеороликов и презентаций с разбором решения задач по заданной тематике, в том числе задач необходимых для подготовки к итоговой аттестации, самостоятельная работа слушателей по составлению алгоритма при решении задач на теорему Стюарта	3
2.	Теорема Менелая и пропорциональные отрезки в треугольнике. Теорема Чебы и ее следствия	<i>Содержание дистанционного курса:</i> Доказательство теорем Менелая и Чебы, их применение для решения задач. Теоретические основы методов решения планиметрических задач. Примеры решения серии задач, связанных между собой по содержанию и методам решения. Последовательное наращивание уровня сложности задач, система вложенных структурных ориентиров в комплекте задач по теме. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> просмотр видеороликов и презентаций с разбором решения задач по заданной тематике, самостоятельная работа слушателей в части решения аналогичных задач	2
3.	Применение теорем Менелая и Чебы в решении стереометрических задач	<i>Содержание дистанционного курса:</i> Теоретические основы методов решения стереометрических задач с использованием теорем Менелая и Чебы. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> просмотр видеороликов (презентаций) с разбором решения задач по заданной тематике, самостоятельное решение слушателями задач, подобранных куратором по данному разделу, обсуждение с куратором курсов (посредством форума) наиболее рациональных методов, которые применили слушатели для решения подобранных задач	3
4.	Вписанные и описанные четырехугольники	<i>Содержание дистанционного курса:</i> Последовательное наращивание уровня сложности задач по теме; «Вписанные и описанные четырехугольники», система вложенных структурных ориентиров в комплекте задач по теме.	2

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
		<i>Формы организации дистанционной работы:</i> просмотр видеороликов и презентаций с разбором решения задач по заданной тематике, разработка слушателями дидактического материала — познавательных задач по теме: «Вписанные и описанные четырехугольники»	
5.	Нестандартные задачи, решаемые при помощи окружностей	<i>Содержание дистанционного курса:</i> Применение базовых теоретических знаний в процессе решения нестандартных задач. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> просмотр видеороликов и презентаций с разбором решения задач по заданной тематике, решение нестандартных задач традиционными методами и нестандартными методами. Сравнение эффективности методов	3
6.	Метод координат	<i>Содержание дистанционного курса:</i> Знакомство с одним из рациональных методов решения геометрических задач профильного уровня ЕГЭ. Применение базовых теоретических знаний в процессе решения стереометрических задач. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> просмотр видеороликов и презентаций с разбором решения задач по заданной тематике, конспектирование материала, составление алгоритма решения геометрических задач методом координат	4
7.	Метод объемов	<i>Содержание дистанционного курса:</i> Знакомство с методом решения задач при помощи объема тетраэдра посредством информационных технологий. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> просмотр видеороликов и презентаций с разбором решения задач по заданной тематике, создание слушателями интерактивного цифрового ресурса для апробации применения изученного в данном разделе метода для решения геометрических задач с учащимися	3
Промежуточная аттестация		Описание промежуточной аттестации представлено ниже	2
ВСЕГО:			24

Самодиагностика

Самодиагностика представлена практической работой по решению геометрических задач, которая включает 10 заданий. На решение заданий самодиагностики отводится 2 академических часа. Количество попыток — 1.

1 задание оценивается в 1 балл, 10 правильно решенных заданий — 10 баллов (100 %). По итогам теста слушатель видит собственный результат прохождения самодиагностики в процентах и правильный ответ. Результат прохождения самодиагностики не ограничивает дальнейший доступ к последующим разделам курса ПК и имеет место только для самостоятельной проверки участником ПК собственного уровня развития предметных профессиональных знаний в части решения задач геометрической тематики.

Критерии оценки самодиагностики

Низкий уровень	менее 50 %
Средний уровень	50-79 %
Высокий уровень	80-100 %

Примерный перечень заданий самодиагностики

1. В треугольнике ABC известно, что $AB=8$, $AC=6$, угол BAC равен 60 градусам. Найдите биссектрису AM.

Варианты ответа:

1. $\frac{3\sqrt{3}}{14}$;
2. $\frac{24\sqrt{3}}{7}$;
3. $\frac{24\sqrt{5}}{7}$;
4. $\frac{24\sqrt{2}}{7}$.

2. Медиана прямоугольного треугольника, проведенная к гипотенузе, разбивает его на два треугольника с периметрами 2 и 3. Найдите стороны треугольника.

Варианты ответа:

1. $\sqrt{12} - 2$; $\sqrt{12} - 3$; $5 - \sqrt{12}$;
2. $\sqrt{12} + 2$; $\sqrt{12} - 3$; $5 + \sqrt{12}$;
3. $\sqrt{12} - 2$; $\sqrt{12} - 3$; $5 + \sqrt{12}$;
4. $\sqrt{12} - 2$; $\sqrt{12} + 3$; $5 - \sqrt{12}$.

3. В остроугольном треугольнике ABC угол A равен 60 градусам. BB_1 и CC_1 — высоты треугольника, точка M — середина стороны BC. Найдите площадь треугольника MB_1C_1 , если $BC=2$.

Варианты ответа

1. $\frac{2\sqrt{3}}{4}$;
2. $\frac{\sqrt{3}}{4}$;
3. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$;
4. $\frac{4\sqrt{3}}{4}$.

4. В треугольнике ABC точки A_1, B_1 лежат соответственно на сторонах BC и AC . P — точка пересечения отрезков AA_1 и BB_1 . $AB_1: B_1C=7:8$, $CA_1: A_1B=4:3$. Найдите отношение $BP: PB_1$.

Варианты ответа:

1. 45:28;
2. 45:73;
3. 48:73;
4. 45:48.

5. В основании правильной четырехугольной пирамиды $SABCD$ лежит квадрат со стороной a . Ребро SA перпендикулярно плоскости основания и равно 3. Через вершину A параллельно BD проведено сечение, которое делит ребро SC в отношении 2:3, считая от вершины. Найдите в каком отношении плоскость сечения делит отрезок SO , где O центр основания.

Варианты ответа:

1. 2:3;
2. 5:7;
3. 4:3;
4. 1:2.

6. В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ известны стороны и диагональ $AB=2$, $BC=CD=5$, $AD=6$, $AC=10$. Найдите BD .

Варианты ответа:

1. 7;
2. 4;
3. $\frac{55}{7}$;
4. 7.

7. В треугольник ABC вписана окружность. Окружность касается стороны AB в точке M . Найдите AM , если $BC=3$, периметр треугольника ABC равен 10.

Варианты ответа:

1. 2;
2. 1;
3. 5;
4. 3.

8. Стороны треугольника равны 10, 10, 12. Пусть невписанная окружность касается большей стороны. Найдите отношение радиусов вписанной и невписанной окружностей.

Варианты ответа:

1. 3:12;
2. 1:3;
3. 3:8;
4. 3:5.

9. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ все ребра равны 6. На ребрах AA_1 и CC_1 отмечены точки M и N соответственно, причем $AM = 2$, $CN = 1$. Найдите объем тетраэдра $MNBV_1$.

10. На ребре AB куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ взята точка P — середина этого ребра. Найдите расстояние от вершины A_1 до плоскости C_1DP .

Решить задачу и указать рациональный метод решения.

Выберите один ответ:

- a. Геометрический метод;
- b. Вычислительный метод;
- c. Координатный метод;
- d. Векторный метод;
- e. Комбинированный метод.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по результатам освоения образовательного модуля осуществляется в форме практической работы. На решение заданий промежуточной аттестации отводится 2 академических часа. Количество попыток — 2.

По итогам промежуточной аттестации слушателю выставляется отметка «зачтено» или «не зачтено». Слушатель получает «зачтено», если суммарный балл за практическую работу равен 75 % и более. Слушатель получает «не зачтено», если суммарный балл за практическую работу менее 75 %.

Форма проведения	Самостоятельная работа
Тема практического занятия	«Применение базовых теоретических знаний в процессе решения нестандартных геометрических задач»
Описание ситуации	Слушателю необходимо проанализировать методы решения конкретной геометрической задачи, распределить их от наиболее рационального к наименее рациональному, обосновав свой выбор
Задание для самостоятельной работы	Слушателю необходимо: <ul style="list-style-type: none">– предложить три способа решения данной задачи;– соотнести каждый из способов по методам решения;– создать алгоритм решения задачи по каждому из способов;– оценить решение своих коллег и присоединить файл с выполнением своей самостоятельной работы для оценки коллегами. <i>Пример задачи:</i> Через точку Р, лежащую на медиане CC_1 треугольника ABC , проведены прямые AA_1 и BB_1 (точки A_1 и B_1 лежат на сторонах BC и CA соответственно). Докажите, что $A_1B_1 \parallel AB$
Критерии оценивания	Выставляется как средний результат всех оценок, выставленных самими слушателями. Максимальный балл за выполнение самостоятельной работы — 80 %, максимальный балл за оценивание работ коллег — 20 %. Суммарно каждый участник ПК может получить за выполнение промежуточной аттестации 100 %
Оценка	«Зачтено» / «не зачтено». Слушатель получает «зачтено», если суммарный балл за практическую работу равен 75 % и более. Слушатель получает «не зачтено», если суммарный балл за практическую работу менее 75 %

Список литературы

Список основной литературы

1. Гордин, Р. К. ЕГЭ 2021. Математика. Геометрия. Планиметрия: задача 16 (профильный уровень) / Р. К. Гордин, И. В. Яценко. — М.: МЦНМО, 2021. — 272 с.

Список дополнительной литературы

1. Гордин, Р. К. ЕГЭ 2021. Математика. Геометрия. Стереометрия: задача 14 (профильный уровень) / Р. К. Гордин, И. В. Ященко. — М.: МЦНМО, 2021. — 144 с.
2. Кулабухов, С. Ю. Математика. Решение задач по стереометрии методом координат. / С. Ю. Кулабухов, Е. М. Фридман, Е. Г. Коннова, Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. — РнД: Легион, 2018. — 64 с.
3. Тенденции развития математического образования: Материалы научно-практической конференции (город Белгород, 23 апреля 2020 год) [Электронный ресурс] / отв. Ред. И. В. Трапезникова, О. В. Вертелецкая. — Белгород: ОГАОУ ДПО «БелИРО», 2020. — 168 с. — URL: <https://beliro.ru/assets/resourcefile/168/sborniktendenczii-razvitiya-matemat.-obrazovaniya-23.06.2020.pdf> (дата обращения: 10.11.2020).

Электронная поддержка образовательного процесса

1. Банк заданий: [страница] // ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» занимается исследованиями в области оценки качества образования [Сайт]. — URL: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> (дата обращения: 19.11.2020).
2. Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии» [Сайт]. — URL: <http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1> (дата обращения: 19.11.2020).
3. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ЕГЭ» [Сайт]. — URL: <https://math-ege.sdangia.ru/?redir=1> (дата обращения: 19.11.2020).
4. Сайт Алекса Ларина с различными материалами для подготовки к ОГЭ [Сайт]. — URL: <https://alexlarin.net/> (дата обращения 15.11.2020).

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Итоговая аттестация представлена практической работой, которая подразумевает решение задач по геометрии различного уровня сложности. Данная работа состоит из 10 геометрических задач. На решение заданий итоговой аттестации отводится 2 академических часа. Количество попыток — 1.

По итогам прохождения теста слушатель видит собственный результат прохождения итоговой аттестации в баллах, по 100-балльной шкале и правильный ответ. Слушатель получает «зачтено», если его работа выполнена верно на 75 % и более. Слушатель получает «не зачтено», если его работа выполнена верно менее, чем 75 %.

Критерии оценивания	Оценка
Правильность ответа: отсутствие предметных ошибок	Задания открытого / закрытого типа с вводом ответа. Результат прохождения итогового теста участник ПК видит в процентах, рассчитывается от максимального количества баллов. Максимальная результативность — 10 баллов (100 %)

Примеры задач для итоговой аттестации

1. В треугольнике ABC известно, что $AB=4$, $AC=6$, $\angle C=120^\circ$. Найдите длину биссектрисы AM .

Запишите ответ.

2. В прямоугольном треугольнике медиана, проведенная к гипотенузе, разбивает его на два треугольника с периметрами 8 и 9. Найдите стороны треугольника.

Запишите ответ.

3. Длина ребра куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равна 1. На ребре AA_1 взята точка E так, что длина отрезка AE равна $1/3$. На ребре BC взята точка F так, что длина отрезка BF равна $1/4$. Через центр куба и точки E и F проведена плоскость α . Найдите угол между плоскостью ABC и α .

Запишите ответ.

4. В треугольнике ABC точки A_1 , B_1 лежат соответственно на сторонах BC и AC . Точка P — точка пересечения отрезков AA_1 и BB_1 . $AB_1: B_1C=7:8$, $CA_1: A_1B=4:3$. Найдите отношение $BP: PB_1$.

Запишите ответ.

5. В основании четырехугольной пирамиды $SABCD$ лежит квадрат со стороной 1. Ребро SA перпендикулярно плоскости основания и равно 2. Через вершину A параллельно диагонали BD проведено сечение, которое делит ребро SC в отношении 1:2, считая от вершины. Найдите площадь сечения.

Запишите ответ.

6. В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ известны стороны и диагональ $AB=3$, $BC=CD=5$, $AD=8$, $AC=7$. Найдите BD .

Запишите ответ.

7. Стороны треугольника равны 13, 13, 10. Пусть вневписанная окружность касается большей стороны. Найдите отношение радиусов вписанной и вневписанной окружностей.

Запишите ответ.

8. В треугольнике ABC вписана окружность. Окружность касается стороны AB в точке E . Найдите AE , если $BC=8$, периметр треугольника ABC равен 20.

Запишите ответ.

9. В правильной треугольной призме $ABC A_1 B_1 C_1$ все ребра равны 6. На ребрах AA_1 и CC_1 отмечены точки M и N соответственно, причем $AM = 2$, $CN = 1$. Найдите объем тетраэдра $MNBV_1$.

Запишите ответ.

10. В остроугольном треугольнике MNP угол M равен 60 градусам. NN_1 и PP_1 — высоты треугольника, точка A — середина стороны NP . Найдите площадь треугольника AN_1P_1 , если $MN=2$.

Запишите ответ.