

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра методик математического и информационно-технологического
образования

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе С.Н. Титов

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЕГЭ ПО ГЕОМЕТРИИ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

Программа учебной дисциплины модуля
Задачи повышенной сложности в школьном курсе

основной профессиональной образовательной программы высшего
образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
Математика. Экономика

(очная форма обучения)

Составитель: Куренева Т.Н.,
старший преподаватель
кафедры высшей математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «26» мая 2023г. №5

Ульяновск, 2023

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Решение задач ЕГЭ по геометрии повышенной сложности» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) модуля «Задачи повышенной сложности в школьном курсе» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Экономика», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках дисциплин: Алгебра. Геометрия, Числовые системы. Математическая логика, Дискретная математика, Элементарная математика, а также учебной практики по математике.

Результаты изучения дисциплины являются основой для прохождения дисциплин и практик: Научно-исследовательская работа, Подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины является подготовка учителя к будущей профессиональной деятельности: формирование способности к преподаванию математики как в обычных общеобразовательных классах, так и в классах с углубленным изучением математики.

Задачей освоения дисциплины является подготовка будущего учителя к индивидуальной работе с одаренными детьми, к подготовке учащихся к единому государственному экзамену, закрепить умение решать задачи повышенной сложности школьного курса математики.

В результате освоения программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	Знает	умеет	Владеет
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	ОР-1. Знает методы критического анализа и синтеза информации	ОР-2 Умеет применять системный подход для решения поставленных задач	ОР-3 Владеет навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
ПК-1. Способен осваивать и	ОР-4. Знает роль и место математики в	ОР-6 умеет осуществлять отбор	ОР-7 владеет действием

использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	общей картине научного знания; ОР-5. Знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики.	учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию.	проектирования различных форм учебных занятий, ОР-8 владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.
--	--	--	--

1. **Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Номер семестра	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час.	Практические занятия, час.	в т. ч. практическая подготовка, час.	Лабораторные занятия, час.	в т. ч. практическая подготовка, час.	Самостоят. работа, час.	
	Трудоемк.								
	Зач. ед.	Часы							
7	2	72	12	20	-	-	-	40	зачет
Итого:	2	72	12	20	-	-	-	40	

2. **Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
7 семестр				
Планиметрические задачи ЕГЭ повышенной сложности.	4	6		15
Стереометрические задачи ЕГЭ повышенной сложности.	4	6		15
Векторный и координатный методы решения задач ЕГЭ по геометрии	4	8		10
Всего по дисциплине:	12	20	-	40

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

1. Планиметрические задачи ЕГЭ повышенной сложности.

Замечательные точки и замечательные линии многоугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Окружности. Основные методы решения планиметрических задач.

2. Стереометрические задачи ЕГЭ повышенной сложности.

Построения в пространстве. Сечения. Основные методы решения стереометрических задач.

3. Векторный и координатный методы решения задач ЕГЭ по геометрии

Векторный метод решения задач ЕГЭ повышенной сложности. Координатный метод решения задач ЕГЭ повышенной сложности.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательную, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия,

требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в решении задач (домашних заданий) по изучаемым темам;

ОС-1. Самостоятельная работа

1. Две стороны треугольника соответственно равны 6 и 8. Медианы, проведенные к этим сторонам, перпендикулярны. Найдите площадь треугольника.
2. Дан треугольник ABC . Его высота BD равна 30. Из основания E биссектрисы AE опущен перпендикуляр EF на сторону AC . Найдите длину этого перпендикуляра, если $AB : AC = 7 : 8$.
3. AA_1, BB_1, CC_1 – высоты остроугольного треугольника ABC . Докажите, что отношение периметров треугольников $A_1B_1C_1$ и ABC равно $\frac{r}{R}$, где r и R – радиусы соответственно вписанной и описанной окружностей около треугольника ABC .

ОС-2. Самостоятельная работа

1. В правильной четырехугольной пирамиде $PABCD$, все ребра которой равны 4, точка K — середина бокового ребра AP . а) Постройте сечение пирамиды плоскостью, проходящей через точку K и параллельной прямым PB и BC . б) Найдите площадь сечения.
2. Площадь основания правильной четырехугольной пирамиды $SABCD$ равна 64. а) Постройте прямую пересечения плоскости SAC и плоскости, проходящей через вершину S этой пирамиды, середину стороны AB и центр основания. б) Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды, если площадь сечения пирамиды плоскостью SAC равна 64.

ОС-3. Контрольная работа

Решить задачи векторным и координатным методами

1. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ все ребра равны 1. а) Докажите, что прямая AB_1 параллельна прямой, проходящей через середины отрезков AC и BC_1 . б) Найдите косинус угла между прямыми AB_1 и BC_1 .
2. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ все ребра равны 5. На ребрах SA , AB , BC взяты точки P , Q , R соответственно так, что $PA = AQ = RC = 2$. а) Докажите,

что плоскость PQR перпендикулярна ребру SD . б) Найдите расстояние от вершины D до плоскости PQR .

ОС-4 Тест

Примерные вопросы:

1. В прямоугольном треугольнике катет равен 7, а гипотенуза – 25. Радиус вписанной в треугольник окружности равен
а) 4; в) 10; с) 3; д) 5; е) 2.
2. Координаты вектора $\vec{n} = 2\vec{a} - 5\vec{b}$, где $\vec{a}\{1; -6\}$ и $\vec{b}\{-2; 4\}$, равны...
3. Координаты вершины D параллелограмма ABCD, где $A(2; 3)$, $B(3; 9)$ и $C(4; -5)$, равны...

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

Глухова Н.В., Фолиадова Е.В. Олимпиадные и исследовательские задачи в общем и профессиональном математическом образовании: учебное пособие для подготовки магистров и бакалавров направления подготовки «Педагогическое образование» физико-математического профиля – Ульяновск. УлГПУ им. И.Н. Ульянова. 2018 – 66 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Самостоятельная работа ОС-2 Самостоятельная работа	ОР-1. Знает методы критического анализа и синтеза информации ОР-2 Умеет применять системный подход для решения

	ОС-3 Контрольная работа ОС-4 Тест	поставленных задач ОР-3 Владеет навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
	Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен) ОС-5 Зачет в форме устного собеседования	ОР-4. Знает роль и место математики в общей картине научного знания; ОР-5. Знает структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса математики. ОР-6 умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с современными требованиями к образованию. ОР-7 владеет действием проектирования различных форм учебных занятий, ОР-8 владеет навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении математике.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

***ОС-5 Зачет в форме устного собеседования
 Примерный перечень вопросов к зачету***

1. Замечательные точки и линии треугольника.
2. Теорема Менелая. Теорема Чевы.
3. Четырехугольники.
4. Окружности.
5. Метод вспомогательного треугольника.
6. Метод вспомогательной окружности.
7. Метод площадей.
8. Метод геометрических преобразований.
9. Теория построений в пространстве.
10. Построение перпендикуляров в пространстве.
11. Основные методы построений сечений многогранников в пространстве.
12. Метрические задачи на построение сечений.
13. Поэтапно-вычислительный метод решения стереометрических задач.
14. Метод объемов.

15. Метод ключевых задач.
16. Векторные свойства плоских фигур.
17. Взаимное расположение точек на плоскости и в пространстве на «языке» векторов.
18. Векторные признаки параллельности прямых и плоскостей в пространстве.
19. Векторные признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.
20. Вычисление углов на плоскости и в пространстве с помощью векторов.
21. Вычисление расстояний на плоскости и в пространстве с помощью векторов.
22. Решение задач планиметрии и стереометрии в аффинной системе координат.
23. Координатный метод в исследовании взаимного расположения точек и прямых на плоскости.
24. Координатный метод в исследовании взаимного расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве.
25. Исследование на параллельность и перпендикулярность прямых на плоскости методом координат
26. Исследование на параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве методом координат.
27. Применение векторного произведения векторов в задачах стереометрии.
28. Применение смешанного произведения векторов в задачах стереометрии.
29. Применение теории прямой на плоскости в задачах планиметрии.
30. Применение теории прямой и плоскости в пространстве в задачах стереометрии.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Зачёт
7 семестр	Разбалловка по видам работ	6 x 1=6 баллов	10 x 1=10 баллов	152 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов Max	16 баллов max	168 балла max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 100
«не зачтено»	100 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного

количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Занятие 1. Замечательные точки и линии треугольника.

Цель: Повторить свойства замечательных точек и линий треугольника. Рассмотреть задачи на применение теорем Менелая и Чебы.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 2. Четырехугольники. Окружности.

Цель: Повторить основные свойства четырехугольников и окружности. Рассмотреть задачи на применение свойств и признаков четырехугольников, касательных и секущих к окружности.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 3. Основные методы решения задач планиметрии.

Цель: Повторить основные методы решения задач планиметрии. Научиться применять методы вспомогательного треугольника, вспомогательной окружности, площадей и геометрических преобразований к решению задач планиметрии.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 4. Построения в пространстве.

Цель: Познакомиться с теорией построений в пространстве. Научится строить перпендикуляры в пространстве.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 5. Сечения многогранников.

Цель: Рассмотреть основные методы построения сечений в пространстве. Научиться решать метрические задачи на построение сечений в пространстве.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 6. Основные методы решения стереометрических задач.

Цель: Повторить основные теоремы стереометрии. Научится применять метод объемов и метод ключевых задач к решению задач стереометрии.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 7-8. Векторный метод решения задач ЕГЭ по геометрии.

Цель: Познакомиться с векторными свойствами и признаками фигур на плоскости и в пространстве. Научиться применять векторы к решению задач планиметрии и стереометрии.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

Занятие 9-10. Координатный метод решения задач ЕГЭ по геометрии.

Цель: Повторить основные задачи в координатах, теорию прямой и плоскости в пространстве. Научиться применять метод координат к решению задач планиметрии и стереометрии.

Рекомендации к самостоятельной работе

1. Проработать материал по теме практического занятия.
2. Повторить лекционный материал по теме занятия.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Математика для поступающих в экономические и другие вузы : учебное пособие / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; ред. Н. Ш. Кремер. – М.: Юнити, 2017. – 695 с.– Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683160>.
2. Шелехова, Л.В. Обучение решению сюжетных задач по математике : учебно-методическое пособие / Л.В. Шелехова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 166 с. : [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274518>.
3. Ячменёв Л.Т. Математика в примерах и задачах для подготовки к ЕГЭ и поступлению в ВУЗ: Учебное пособие - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 336 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/500649>, <https://znanium.com/read?id=400032>.

Дополнительная литература

1. Воробьев В. В. Тренировочные варианты для качественной подготовки к ЕГЭ по математике для учащихся 10-11 классов / В.В. Воробьев. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 48 с. . URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233960>
2. Будак, Б. А. Математика: сборник задач по углублённому курсу : учебно-методическое пособие : [12+] / Б. А. Будак, Н. Д. Золотарева, Ю. А. Попов ; под ред. М. В. Федотова. – М. : Лаборатория знаний, 2020. – 329 с. : ил. – (ВМК МГУ - школе). – Режим доступа. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595231>

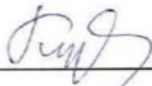
Интернет-ресурсы

1. Федеральный портал Российское образование: [http:// www.edu.ru](http://www.edu.ru)
5. <http://alexlarin.net> Тренировочные варианты ЕГЭ по математике.

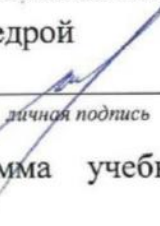
Лист согласования рабочей программы
учебной дисциплины (практики)

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование
Профиль: Математика. Экономика
Рабочая программа Решение задач ЕГЭ по геометрии повышенной сложности
Составитель: Т.Н. Куренева – Ульяновск: УлГПУ, 2023.


Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, профиль подготовки «Математика. Экономика», утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составители  Т.Н. Куренева (подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) одобрена на заседании кафедры высшей математики «23» мая 2023г., протокол № 10
Заведующий кафедрой


 И.В. Столярова 23.05.23
личная подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа учебной дисциплины (практики) согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки  Ю.Б. Марсакова 25.05.23
личная подпись расшифровка подписи дата

Программа рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования "26" мая 2023 г., протокол № 5

Председатель ученого совета факультета физико-математического и технологического образования

 Е.М. Громова 26.05.23
личная подпись расшифровка подписи дата