

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Вера Витальевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.11.2022 09:22:50  
Уникальный программный идентификатор:  
a2232a55157e576551a8999b1c90892af539894204205561b01575a454e57789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Благовещенский государственный педагогический  
университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана физико-математического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **О.А. Днепроvская**  
**«22» мая 2019 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

**Направление подготовки  
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль  
«ИНФОРМАТИКА»**

**Профиль  
«МАТЕМАТИКА»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
физического и математического  
образования  
(протокол № \_9\_ от «15» мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>                                                                          | <b>3</b>  |
| <b>2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>                                                               | <b>4</b>  |
| <b>3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>                                                                      | <b>5</b>  |
| <b>4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО<br/>ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                  | <b>5</b>  |
| <b>5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                                                                        | <b>6</b>  |
| <b>6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ)<br/>УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>                    | <b>10</b> |
| <b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В<br/>ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....</b>                        | <b>16</b> |
| <b>8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С<br/>ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b> | <b>16</b> |
| <b>9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>                                                    | <b>16</b> |
| <b>10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>                                                                  | <b>17</b> |
| <b>11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>                                                                   | <b>19</b> |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** познакомить студентов с основными понятиями конструктивной геометрии – исторической основы всей современной геометрии. Курс конструктивной геометрии должен обеспечивать развитие у будущего учителя математики достаточно широкого взгляда на геометрию, формировать представление о взаимосвязях геометрии и остальных разделов математики, дать ему конкретные знания, которые необходимы для квалифицированного выполнения профессиональной деятельности, сформировать устойчивые навыки работы с геометрическим чертежом.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Элементы конструктивной геометрии» относится к дисциплинам обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1 (Б1.О.28). Преподавание курса связано с другими курсами государственного образовательного стандарта: «Геометрия», «История и методология математики», «Методика обучения математике», «Компьютерная графика».

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:** УК-1, ПК-2:

– **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикаторами** достижения которой является:

- УК-1.3 Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

- **ОПК-8.** Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

- ОПК-8.3. Демонстрирует специальные научные знания в т.ч.в предметной области

– **ПК-2.** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования; индикаторами достижения которой является:

- ПК-2.2 Владеет основными положениями классических разделов математической науки, системой основных математических структур и методов.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

- **знать:**

- основные понятия курса геометрии;
- строгие доказательства основных разделов курса геометрии
- логические нормы математического языка;
- логические правила построения математических рассуждений (доказательств)

- **уметь:**

- используя определения, проводить исследования, связанные с основными математическими понятиями
- применять теоретические знания курса геометрии к доказательству теорем и решению задач школьного курса
- логически грамотно конструировать математические предложения (в том числе теоремы) и определения, анализировать их логическое строение, записывать символически и, наоборот, переводить символическую запись на естественный язык;
- анализировать логическое строение элементарных рассуждений, распознавать правильные и неправильные рассуждения;

- **владеть:**

- теорией и практикой элементов аффинной и евклидовой геометрии плоскостей и их применения к решению задач школьного курса геометрии;
- теорией и практикой оснований геометрии

- логическими нормами математического языка;
- логическими методами доказательства; логическим мышлением, интуицией, логической рефлексией

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Элементы конструктивной геометрии» составляет 2 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (72 часа): Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

#### 1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

##### Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)

| Вид учебной работы     | Всего часов | Семестр 4 |
|------------------------|-------------|-----------|
| Общая трудоемкость     | 72          | 72        |
| Аудиторные занятия     | 36          | 36        |
| Лекции                 | 14          | 14        |
| Практические занятия   | 22          | 22        |
| Самостоятельная работа | 36          | 36        |
| Вид итогового контроля | -           | зачёт     |

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения

#### Учебно-тематический план

| №            | Наименование тем (разделов)      | Всего часов | Аудиторные занятия |                      | Самостоятельная работа |
|--------------|----------------------------------|-------------|--------------------|----------------------|------------------------|
|              |                                  |             | Лекции             | Практические занятия |                        |
| 1.           | Аксиомы конструктивной геометрии | 6           | 2                  | 2                    | 2                      |
| 2.           | Метод ГМТ                        | 20          | 4                  | 6                    | 10                     |
| 3.           | Метод преобразований             | 20          | 4                  | 6                    | 10                     |
| 4.           | Алгебраический метод             | 16          | 2                  | 6                    | 8                      |
| 5.           | Метод инверсии                   | 10          | 2                  | 2                    | 6                      |
| Зачёт        |                                  |             |                    |                      |                        |
| <b>ИТОГО</b> |                                  | <b>72</b>   | <b>14</b>          | <b>22</b>            | <b>36</b>              |

#### Интерактивное обучение по дисциплине

| №  | Наименование тем (разделов)            | Вид занятия | Форма интерактивного занятия     | Кол-во часов |
|----|----------------------------------------|-------------|----------------------------------|--------------|
| 1. | Метод ГМТ.                             | п           | Работа в группах, презентация.   | 2            |
| 2. | Метод преобразований<br>Метод движений | п           | Круглый стол, обзор задач        | 2            |
| 3. | Метод преобразований<br>Подобие        | п           | Представление задач с дискуссией | 2            |

|              |                            |   |                                             |          |
|--------------|----------------------------|---|---------------------------------------------|----------|
| 4.           | Метод инверсии<br>Инверсия | л | Творческие группы готовят фрагменты лекции. | 2        |
| <b>ИТОГО</b> |                            |   |                                             | <b>8</b> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

**Тема 1. Аксиомы конструктивной геометрии.** Общие аксиомы конструктивной геометрии. Инструменты построений. Понятие задачи на построение. Простейшие задачи на построение. Основные этапы решения задач на построения.

**Тема 2. Метод ГМТ** Основные ГМТ их построение и теоретическое обоснование. Суть метода ГМТ.

**Тема 3. Метод преобразований:** метод симметрии и спрямления, метод параллельного переноса, метод центральной симметрии, метод вращения, метод подобия.

**Тема 4. Алгебраический метод.** Построение отрезков, заданных формулами. Суть алгебраического метода. Задачи на построение, решаемые ограниченными средствами (одним циркулем, одной линейкой). Задачи неразрешимые циркулем и линейкой.

**Тема 5. Метод инверсии.** Определение и аналитическое задание инверсии. Основные свойства инверсии. Суть метода инверсии. Задача Апполония.

### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Общие методические рекомендации

Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине «Элементы конструктивной геометрии» предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, решение разноуровневых задач и заданий (расчетной работы). Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, тщательной подготовки к практическим занятиям, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

#### 4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так, как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высококвалифицированного специалиста в любой отрасли знаний, а также на разборе типовых задач и алгоритмов их решения. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысливания его содержания.

#### 4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; разобрать решение предлагаемых на лекциях задач.

#### 4.4. Методические указания к самостоятельной работе студентов

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

- проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;
- подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;
- подготовку к решению разноуровневых задач и заданий (расчетной работы) и ее успешное выполнение.

В качестве образца решения задач следует брать те решения, которые приводились преподавателем на лекциях или выполнялись на практических занятиях. При появлении каких-либо вопросов следует обращаться к преподавателю в часы его консультаций. Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставяемые преподавателем в течение семестра. Также при подготовке к

решению разноуровневых задач и заданий (расчетной работы) следует просмотреть конспект практических занятий и выделить в практические задания, относящиеся к данному разделу. Если задания на какие-то темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались не понятными), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Полезно при подготовке к решению разноуровневых задач и заданий (расчетной работы) самостоятельно разбирать решения типичных заданий по соответствующему разделу в методической литературе.

#### 4.5. Методические указания к зачету

Подготовку к зачету наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса с помощью кратких конспектов. При работе с теоретическим материалом студент должен уяснить наиболее важные идеи каждой темы, уметь пользоваться основными понятиями и утверждениями (знать их формулировки, демонстрировать их использование на примерах, понимать условия применения и т.д.). Как правило, каждая тема, изученная в рамках курса, содержит ряд основных задач, приемами и методами решения которых должен владеть студент. Рабочая программа содержит программу зачета, которая позволит наиболее эффективно организовать подготовку к нему. При подготовке к занятиям и зачету студенты могут использовать литературу, приведенную в списке литературы и имеющийся лекционный материал, кроме того по темам лекций дополнительно рекомендуется изучить представленную литературу.

#### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

| №  | Наименование раздела (темы)                                                             | Формы/виды самостоятельной работы                                              | Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Аксиомы конструктивной геометрии. (Основные и простейшие задачи на построение.) | Анализ простейших построений в школьных учебниках по геометрии разных авторов. | 2                                                             |
| 2. | Тема 2. Метод ГМТ. (Основные этапы решения задач на построение. Виды задач.)            | Анализ разобранных задач в школьных учебниках по геометрии разных авторов      | 2                                                             |
| 3. | Тема 2. Метод ГМТ. (Основные ГМТ)                                                       | Решение задач по теме                                                          | 6                                                             |
| 4. | Тема 2. Метод ГМТ. (Окружности и дуги как ГМТ).                                         | Анализ задач по теме в школьных учебниках по геометрии разных авторов          | 2                                                             |
| 5. | Тема 3. Метод преобразований                                                            | Расчетная работа                                                               | 10                                                            |
| 6. | Тема 4. Алгебраический метод                                                            | Неразрешимые задачи древности: легенды, суть, разбор проблемы. Презентации.    | 8                                                             |
| 7. | Тема 5. Метод инверсии                                                                  | Подготовка доклада                                                             | 6                                                             |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                                            |                                                                                | <b>36</b>                                                     |

### 5. ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### **Практическое занятие № 1 «Аксиомы конструктивной геометрии. Основные этапы решения задач на построения. Виды задач»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии

1. Построение перпендикуляра.
2. Построение параллельной прямой.
3. Построение касательной к окружности.
4. Построение треугольника по его компонентам.
5. Построение прямоугольного треугольника
6. Проведение анализа в задаче;
7. Проведение доказательства обоснованности построений.
8. Исследование способа построения.

#### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

### **Практическое занятие № 2 «Метод ГМТ (Основные ГМТ)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Окружность как ГМТ.
2. Серединный перпендикуляр как ГМТ.
3. Параллельные прямые как ГМТ.
4. Биссектрисы как ГМТ
5. Построение окружности по трем точкам.

#### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

### **Практическое занятие № 3 «Метод ГМТ (прямые и окружности как ГМТ)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Прямые как ГМТ в задачах на построение прямоугольного треугольника.
2. Прямые как ГМТ в задачах на построение треугольника по высоте.
3. Прямые как ГМТ в задачах на построение фигуры по радиусу вписанной окружности
4. Окружности и дуги как ГМТ в задачах на построение треугольника по стороне и противолежащему углу.
5. Окружности и дуги как ГМТ в задачах на построение многоугольников.
6. Контрольная работа

#### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.

3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

#### **Практическое занятие № 4 «Метод ГМТ (комбинации ГМТ)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построение треугольников при комбинации ГМТ.
2. Построение многоугольников и окружностей при комбинации ГМТ.
3. Круглый стол, обзор студенческих решение разноуровневых задач и заданий (расчетной работы). (Интерактивное обучение)

##### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

#### **Практическое занятие № 5 «Метод преобразований. (Метод симметрии)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построение образов при осевой симметрии.
2. Построение образов компонентов треугольника при определенном выборе осей симметрии.
3. Поиск зависимостей между данными элементами фигуры и их образами при осевой симметрии.
4. Обсуждение студенческих решений разноуровневых задач и заданий (расчетной работы)

##### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

#### **Практическое занятие № 6 «Метод преобразований. (Метод параллельного переноса. Метод поворота.)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построение образов при параллельном переносе.
2. Построение образов компонентов многоугольников при определенном выборе вектора переноса.
3. Поиск зависимостей между данными элементами фигуры и их образами при построении образов при переносе.
4. Построение образов компонентов многоугольников при определенном выборе центра поворота и угла поворота.
5. Поиск зависимостей между данными элементами фигуры и их образами при повороте.
6. Работа в группах, презентация. (интерактивное обучение)

##### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

### **Практическое занятие № 7 «Метод преобразований. (Метод подобия)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построение образов при гомотетии с числовым коэффициентом
2. Построение образов при гомотетии с коэффициентом, заданным отношением отрезков.
3. Построение образов компонентов многоугольников при определенном выборе центра и коэффициента гомотетии.
4. Поиск зависимостей между данными элементами фигуры и их образами при гомотетии.
5. Представление задач с дискуссией (интерактивное обучение)

#### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

### **Практическое занятие № 8 «Алгебраический метод. (Построение отрезков, заданных формулами)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Построение отрезков, заданных формулами
2. Исследование разрешимости задачи на построение отрезка по формуле, содержащей радикалы
3. Семинар-дискуссия с обзором задач из школьных учебников

#### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

### **Практическое занятие № 9 «Алгебраический метод (Простейшие задачи)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Проведение анализа в задачах, решаемых алгебраическим методом.
2. Построение отрезков, по полученным формулами
3. Исследование в алгебраических задачах.

#### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.

2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

### **Практическое занятие № 10 «Алгебраический метод (Комбинированные задачи)»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Решение уравнений на этапе анализа.
2. Задачи, решаемые алгебраическим методом.
3. Обсуждение студенческих решений разноуровневых задач и заданий (расчетной работы)

#### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

### **Практическое занятие № 11 «Метод инверсии. Преобразование инверсии, ее уравнение и свойства. Простейшие построения при инверсии»**

Основные типы задач, отрабатываемые на практическом занятии:

1. Решение уравнений в задачах о взаимном расположении прямых и окружностей.
1. Задачи, решаемые методом инверсии
2. Решение уравнений в задачах методом инверсии.
3. Задачи Апполония
4. Обсуждение докладов

#### **Литература:**

1. Александров, И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В. Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.
2. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.
3. Вернер А.Л., Кантор Б.Е., Франгулов С.А. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с.

## **6. ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА**

### **6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций**

| Индекс компетенции | Оценочное средство | Показатели оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций |
|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|
|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|

|                     |                                 |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1<br>ОПК-8       | Собеседование                   | Низкий<br>(неудовлетворительно)  | Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     |                                 | Пороговый<br>(удовлетворительно) | Студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     |                                 | Базовый<br>(хорошо)              | Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                     |                                 | Высокий<br>(отлично)             | Ставится, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| УК-1, ПК-2<br>ОПК-8 | Разноуровневые задачи и задания | Низкий<br>(неудовлетворительно)  | <p>Ответ студенту не зачитывается если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задание выполнено менее, чем на половину;</li> <li>• Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.</li> </ul>                                                                                                                           |
|                     |                                 | Пороговый<br>(удовлетворительно) | <p>Задание выполнено более, чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</li> <li>• Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>• Излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ul> |
|                     |                                 | Базовый (хорошо)                 | Задание в основном выполнено. Ответы правильные, но:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                     |                      |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                      |                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В ответе допущены мало-значительные ошибки и недостаточно полно раскрыто содержание вопроса;</li> <li>• Не приведены иллюстрирующие примеры, недостаточно чётко выражено обобщающее мнение студента;</li> <li>• Допущено 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</li> </ul>                                                                                                         |
|                     |                      | Высокий (отлично)                | <p>Задание выполнено в максимальном объеме. Ответы полные и правильные.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</li> <li>• Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;</li> <li>• Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ul> |
| УК-1, ПК-2<br>ОПК-8 | Доклад,<br>сообщение | Низкий<br>(неудовлетворительно)  | <p>Доклад студенту не зачитывается если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент не усвоил значительной части проблемы;</li> <li>• Допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее;</li> <li>• Испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>• Не может аргументировать научные положения;</li> <li>• Не формулирует выводов и обобщений;</li> <li>• Не владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>            |
|                     |                      | Пороговый<br>(удовлетворительно) | <p>Задание выполнено более чем на половину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |

|  |  |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                      | <p>существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>• Испытывает затруднения в практическом применении полученных знаний;</li> <li>• Слабо аргументирует научные положения;</li> <li>• Затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>• Частично владеет системой понятий.</li> </ul>                                                                                                |
|  |  | Базовый<br>(хорошо)  | <p>Задание в основном выполнено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>• Не допускает существенных неточностей;</li> <li>• Увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>• Аргументирует научные положения;</li> <li>• Делает выводы и обобщения;</li> <li>• Владеет системой основных понятий.</li> </ul>                                                                    |
|  |  | Высокий<br>(отлично) | <p>Задание выполнено в максимальном объеме.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент глубоко и всесторонне усвоил проблему;</li> <li>• Уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>• Опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>• Умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>• Делает выводы и обобщения;</li> <li>• Свободно владеет понятиями.</li> </ul> |

|                     |                       |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|-----------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1, ПК-2<br>ОПК-8 | Контрольная<br>работа | Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)  | Контрольная работа не засчитывается если студент: <ul style="list-style-type: none"> <li>• допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель;</li> <li>• или если правильно выполнил менее половины работы.</li> </ul>                                                                                                                                                      |
|                     |                       | Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно) | Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: <ul style="list-style-type: none"> <li>• не более двух грубых ошибок;</li> <li>• или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;</li> <li>• или не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>• или одной негрубой ошибки и трех недочетов;</li> <li>• или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.</li> </ul> |
|                     |                       | Базовый – 76-84 баллов (хорошо)              | Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: <ul style="list-style-type: none"> <li>• не более одной негрубой ошибки и одного недочета;</li> <li>• . или не более двух недочетов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |
|                     |                       | Высокий – 85-100 баллов (отлично)            | Если студент: <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнил работу без ошибок и недочетов;</li> <li>• допустил не более одного недочета.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на зачете

Критерии оценки:

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если:

- 1) вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;

- 2) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- 3) продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков.

Допускаются незначительные ошибки.

**Оценка «не зачтено»** выставляется, если:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
- 4) не сформированы компетенции, умения и навыки.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Разноуровневые задачи и задания (расчетная работа)**

##### **Вариант 0**

1. Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе  $c$  и высоте  $h_c$ , опущенной из вершины прямого угла.
2. Даны различные точки  $A, B, C, D$  и угол  $\varphi$ . На прямой  $CD$  найти такую точку  $X$ , чтобы разность углов  $\angle AXC - \angle BXD = \varphi$ .
3. Построить равносторонний треугольник  $ABC$  так, чтобы его вершины находились соответственно на трех данных параллельных прямых.
4. Построить треугольник, если известны медиана, проведенная к одной из его сторон, и высоты, проведенные к другим сторонам.
5. В данный треугольник  $ABC$  вписать параллелограмм, имеющий данный угол  $\alpha$  и отношения сторон, заключающих его, равное отношению  $m : n$ .
6. В данную окружность вписать равнобедренный треугольник, зная разность боковой стороны и высоты, проведенной к основанию.

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Основные аксиомы конструктивной геометрии.
2. Понятие задачи на построение.
3. Элементарные построения.
4. Этапы решения задачи
5. Анализ, его цель, обязательные составляющие
6. Построение, его содержание
7. Доказательство, его объем
8. Исследование, основные вопросы, на которые необходимо ответить
9. Определение ГМТ. Основные простейшие построения
10. Основные ГМТ
11. Метод симметрии
12. Метод параллельного переноса
13. Метод поворота. Метод центральной симметрии
14. Метод подобия
15. Алгебраический метод
16. Разрешимость задач на построение
17. Метод инверсии

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Тренажеры, виртуальные среды;

## **8. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Александров И.И. Сборник геометрических задач на построение (с решениями) / Под ред. Н.В.Наумович. Изд. 19-е. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 176 с.(9 экз.)
2. Александров А.Д. Геометрия: учеб.пособие для студ. вузов / А.Д. Александров, Н.Ю. Нецветаев. – М.: Наука, 1990. – 672 с. (6 экз.)
3. Атанасян Л.С. Геометрия. В 2 ч. Ч. 1 учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с. (40 экз.)
4. Атанасян Л.С. Геометрия: учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов: в 2-х ч. / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: Просвещение, 2008. – Ч.2. –352с. (40 экз.)
5. Вернер А. Л. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов / А.Л. Вернер, Б.Е. Кантор, С.А. Франгулов. – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.1. – 352 с. (18 экз.)
6. Вернер А. Л. Геометрия: учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов / А.Л. Вернер, Б.Е. Кантор, С.А. Франгулов. – СПб.: Специальная Литература, 1997. – Ч.2. – 320 с. (18 экз.)

7. Балаян Э. Н. Геометрия. Задачи на готовых чертежах для подготовки к ГИА и ЕГЭ. 7-9 классы : [учеб.пособие] / Э. Н. Балаян. – 2-е изд., испр. – Ростов н/Д : Феникс, 2011. 188 с. (18 экз.)
8. Ходот Татьяна Георгиевна. Задачи по геометрии : учеб.пособие для студ. вузов / Т. Г. Ходот, И. Д. Захарченко, А. Б. Михайлова. – М. : Академия, 2006. (16 экз.)
9. Далингер, В. А. Геометрия: стереометрические задачи на построение : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 189 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-05735-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/493214>
10. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. – 2-е изд., испр. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 155 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04836-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/492897>
11. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение : учебное пособие для вузов / В. А. Далингер. – 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 155 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05758-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/493671>

## 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Открытый колледж. Математика - Режим доступа: <https://mathematics.ru/>.
2. Математические этюды. - Режим доступа: <http://www.etudes.ru/>.
3. Федеральный портал «Российское образование» -Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>.
5. Портал Электронная библиотека: диссертации-Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>.
6. Портал научной электронной библиотеки-Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>.
8. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. - Режим доступа: <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru>.
9. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru>.
10. Сайт МЦНМО. – Режим доступа: [www.mcsme.ru](http://www.mcsme.ru)

## 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). – Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-

образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft office, Libreoffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, Matlab, DrWeb antivirus и т.п.

Разработчик рабочей программы: доцент кафедры физического и математического образования, к. ф.-м. н. Н.В. Ермак.

## 11. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2020/2021 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры физического и математического образования протокол № 10 от «27» июня 2020 г.).

В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

|                                                               |                                                         |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| № изменения: 1<br>№ страницы с изменением: на титульном листе |                                                         |
| Исключить:                                                    | Включить:                                               |
| Текст: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И<br>ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ         | Текст: МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ<br>РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2021/2022 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. без изменений на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 8 от 21.04.2021 г.).

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № 1 от 21 сентября 2022 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| № изменения: 2<br>№ страницы с изменением: 16-17                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ». |  |