

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
В Г. СЛАВЯНСКЕ-НА-КУБАНИ**

**Кафедра математики, информатики,  
естественнонаучных и общетехнических дисциплин**

**У. А. ЧЕРНЫШЕВА**

# **КОНСТРУКТИВНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

**Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 4-го курса академического бакалавриата,  
обучающихся по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика)  
очная форма обучения**

Славянск-на-Кубани  
Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
2018

**ББК 22.15**  
**К 65**

Рекомендовано к печати кафедрой математики, информатики, естественнонаучных и общетехнических дисциплин филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани

Протокол № 13 от 29 мая 2018 г.

***Рецензент:***

кандидат педагогических наук, доцент

***С. А. Радченко***

**Чернышева, У. А.**

**К 65**

**Конструктивная геометрия:** методические материалы к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов 4-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика) очной формы обучения / авт.-сост. У. А. Чернышева. – Славянск-на-Кубани : Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2018. – 56 с. 1 экз.

Методические материалы составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рабочей программы дисциплины. Материалы предназначены для студентов четвертого курса, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика) для использования при подготовке к практическим занятиям и систематизации самостоятельной работы по дисциплине «Конструктивная геометрия».

Электронная версия издания размещена в электронной информационно-образовательной среде филиала и доступна обучающимся из любой точки доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет».

ББК 22.15

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Пояснительная записка .....	4
2. Структура и содержание дисциплины.....	4
2.1. Структура дисциплины.....	4
2.2. Содержание материала занятий лекционного типа .....	5
2.3 Содержание занятий семинарского типа (практических занятий) .....	7
3 Этапы, показатели и критерии формирования компетенций.....	8
3.1 Перечень формируемых компетенций .....	8
3.2 Этапы формирования компетенций .....	10
3.3 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций ...	14
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	17
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля .....	17
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов.....	17
4.1.2 Вопросы для устного опроса.....	17
4.1.3 Задания для практических домашних работ.....	18
4.1.4 Задания для контрольной работы .....	19
4.1.5 Фонд тестовых заданий .....	20
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации....	47
4.2.1 Примерные вопросы на зачет.....	47
4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет) .....	48
5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы и Интернет- ресурсов, рекомендуемых для освоения дисциплины .....	49
5.1 Основная литература.....	49
5.2 Дополнительная литература.....	49
5.3 Периодические издания .....	49
5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	51
6 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	52

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целями освоения дисциплины «Конструктивная геометрия» являются:

- формирование систематических знаний о решении задач на построение циркулем и линейкой, умений и навыков решения таких задач;
- формирование представлений о месте и роли конструктивной геометрии в системе математических наук в математическом образовании;
- развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, алгоритмической и графической культуры, общей математической культуры.

Изучение дисциплины «Конструктивная геометрия» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

ОК-6 способность к самоорганизации и самообразованию;

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- формирование способности организовать свою самостоятельную работу, стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины, обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов;
- формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области конструктивной геометрии;
- формирование готовности использовать полученные в ходе изучения дисциплины знания, умения и навыки в профессиональной деятельности для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Структура дисциплины

Распределение трудоёмкости по разделам дисциплины приведено в таблице.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			ЛК	ПЗ	ЛР	СРС

7 семестр						
<b>1</b>	<b>Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии. Метод геометрических мест</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>25</b>
1.1	Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии.	8	3	-	-	5
1.2	Метод геометрических мест (пересечений)	31	3	8	-	20
<b>2</b>	<b>Методы решения задач на построение, основанные на преобразованиях плоскости</b>	<b>65</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>45</b>
2.1	Методы центральной симметрии, осевой симметрии, спрямления	22	3	4	-	15
2.2	Методы параллельного переноса, вращения	22	3	4	-	15
2.3	Метод гомотетии	21	2	4	-	15
<b>3</b>	<b>Алгебраический метод решения задач на построение</b>	<b>35,8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>25,8</b>
3.1	Построение отрезков, заданных алгебраически	9,8	2	2	-	5,8
3.2	Решение задач на построение алгебраическим методом	26	2	4	-	20
Итого за семестр		139,8	18	26	-	95,8
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>139,8</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>95,8</b>

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СРС – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

## 2.2. Содержание материала занятий лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
<i>7 семестр</i>			
<b>1</b>	<b>Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии. Метод геометрических мест</b>		
1.1	Основные понятия и соглашения конструктивной гео-	Из истории. Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии. Постулаты построения. Общая поста-	УО, Т

	метрии.	новка задачи на построение циркулем и линейкой. Взаимное расположение прямых и окружностей. Взаимное расположение двух окружностей. Простейшие построения. Схема решения задач на построение. Два типа задач на построение.	
1.2	Метод геометрических мест (пересечений)	Понятие о геометрическом месте точек. Основные геометрические места точек. Построение ГМТ. Сущность метода пересечений решения задач на построение.	УО, Т
<b>2</b>	<b>Методы решения задач на построение, основанные на преобразованиях плоскости</b>		
2.1	Методы центральной симметрии, осевой симметрии, спрямления	Метод движений. Сущность метода преобразований. Метод центральной симметрии. Примеры решения задач методом центральной симметрии. Метод осевой симметрии. Примеры решения задач методом осевой симметрии. Метод спрямления. Примеры решения задач методом спрямления.	УО, Т
2.2	Методы параллельного переноса, вращения	Метод параллельного переноса. Примеры решения задач методом параллельного переноса. Метод вращения. Примеры решения задач методом вращения.	УО, Т
2.3	Метод гомотетии	Сущность метода подобий. Вспомогательные задачи: построение образов и прообразов точек, прямых в гомотетии (при различном задании элементов). Две группы задач, решаемых методом гомотетии. Примеры решения задач методом подобия, гомотетии.	УО, Т
<b>3</b>	<b>Алгебраический метод решения задач на построение</b>		
3.1	Построение отрезков, заданных алгебраически	Построение отрезка, заданных однородным алгебраическим выражением первой степени. Основные алгебраические построения.	УО, Т

3.2	Решение задач на построение алгебраическим методом	Сущность алгебраического метода решения задач на построение. Универсальность алгебраического метода. Примеры решения задач на построение алгебраическим методом.	УО, Т
-----	--	--	-------

Примечание: Т – тестирование, УО – устный опрос.

### 2.3 Содержание занятий семинарского типа (практических занятий)

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
<i>7 семестр</i>			
<b>1</b>	<b>Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии. Метод геометрических мест</b>		
1.1	Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии.	Из истории. Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии. Постулаты построения. Общая постановка задачи на построение циркулем и линейкой. Взаимное расположение прямых и окружностей. Взаимное расположение двух окружностей. Простейшие построения. Схема решения задач на построение. Два типа задач на построение.	ПР, КР
1.2	Метод геометрических мест (пересечений)	Понятие о геометрическом месте точек. Основные геометрические места точек. Построение ГМТ. Сущность метода пересечений решения задач на построение.	ПР, КР
<b>2</b>	<b>Методы решения задач на построение, основанные на преобразованиях плоскости</b>		
2.1	Методы центральной симметрии, осевой симметрии, спрямления	Метод движений. Сущность метода преобразований. Метод центральной симметрии. Примеры решения задач методом центральной симметрии. Метод осевой симметрии. Примеры решения задач методом осевой симметрии.	ПР, КР

		Метод спрямления. Примеры решения задач методом спрямления.	
2.2	Методы параллельного переноса, вращения	Метод параллельного переноса. Примеры решения задач методом параллельного переноса. Метод вращения. Примеры решения задач методом вращения.	ПР, КР
2.3	Метод гомотетии	Сущность метода подобий. Вспомогательные задачи: построение образов и прообразов точек, прямых в гомотетии (при различном задании элементов). Две группы задач, решаемых методом гомотетии. Примеры решения задач методом подобия, гомотетии.	ПР, КР
<b>3</b>	<b>Алгебраический метод решения задач на построение</b>		
3.1	Построение отрезков, заданных алгебраически	Построение отрезка, заданных однородным алгебраическим выражением первой степени. Основные алгебраические построения.	ПР, КР
3.2	Решение задач на построение алгебраическим методом	Сущность алгебраического метода решения задач на построение. Универсальность алгебраического метода. Примеры решения задач на построение алгебраическим методом.	ПР, КР

Примечание: КР – контрольная работа, ПР – практическая работа.

### 3 Этапы, показатели и критерии формирования компетенций

#### 3.1 Перечень формируемых компетенций

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-6	– способность к самоорганизации и самообразованию	принципы организации собственной учебно-познавательной деятельности; понимать значение самообразования	организовать собственную самостоятельную работу по усвоению содержания дисциплины; быть готовым к непрерывному самообразованию	навыками работы с различными источниками информации; приемами самоорганизации учебно-познавательной деятельности
2	ПК-1	– готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	основные понятия конструктивной геометрии, основные методы решения задач на построение	решать задачи конструктивной геометрии, используя метод пересечений, методы преобразований, алгебраический метод	методикой решения задач на построение, в том числе способностью осуществлять анализ, построение, доказательство и исследование задач на построение
3	ПК-4	– готовность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения	возможности применения системы знаний, умений и навыков, полученных в ходе изучения	использовать чертежные инструменты (циркуль и линейку) для решения задач на построение в школьном курсе гео-	конструктивными умениями как одним из главных аспектов графической культуры будущего учителя

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.	дисциплины, в процессе обучения школьников геометрии	метрии	математики

### 3.2 Этапы формирования компетенций

№	Раздел дисциплины	Виды работ		Индекс компетенции	Состав компетенции
		Аудиторная	Самостоятельная		
1	Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии. Метод геометрических	Л К	Проработка теоретического материала.	ОК-6	<b>Знать:</b> принципы организации собственной учебно-познавательной деятельности; понимать значение самообразования
		П З	Подготовка к практическим занятиям		<b>Уметь:</b> организовать собственную самостоятельную работу по усвоению содержания дисциплины; быть готовым к непрерывному самообразованию <b>Владеть:</b> навыками работы с различными источниками информации; приемами

	мест				самоорганизации учебно-познавательной деятельности
		Л К	Проработка теоретического материала.	ПК-1	<b>Знать:</b> основные понятия конструктивной геометрии, основные методы решения задач на построение, понятие ГМТ, основные ГМТ, сущность метода пересечений решения задач на построение
		П З	Подготовка к практическим занятиям		<b>Уметь:</b> решать задачи конструктивной геометрии, используя метод пересечений <b>Владеть:</b> методикой решения задач на построение методом пересечений, в том числе способностью осуществлять анализ, построение, доказательство и исследование задач на построение
		Л К	Проработка теоретического материала.	ПК-4	<b>Знать:</b> возможности применения системы знаний, умений и навыков, полученных в ходе изучения дисциплины, в процессе обучения школьников геометрии
		П З	Подготовка к практическим занятиям		<b>Уметь:</b> использовать чертежные инструменты (циркуль и линейку) для решения задач на построение в школьном курсе геометрии <b>Владеть:</b> конструктивными умениями как одним из главных аспектов графической культуры будущего учителя математики
2	Методы реше-	Л К	Проработка	ОК-6	<b>Знать:</b> принципы организации собственной

ния задач на построение, основанные на преобразованиях плоскости		теоретического материала.		учебно-познавательной деятельности; понимать значение самообразования
	П З	Подготовка к практическим занятиям		<b>Уметь:</b> организовать собственную самостоятельную работу по усвоению содержания дисциплины; быть готовым к непрерывному самообразованию <b>Владеть:</b> навыками работы с различными источниками информации; приемами самоорганизации учебно-познавательной деятельности
	Л К	Проработка теоретического материала.		<b>Знать:</b> Сущность метода преобразований (параллельного переноса, поворота, центральной и осевой симметрии, гомотетии) решения задач на построение
	П З	Подготовка к практическим занятиям	ПК-1	<b>Уметь:</b> решать задачи конструктивной геометрии, используя методы преобразований <b>Владеть:</b> методикой решения задач на построение методом пересечений, в том числе способностью осуществлять анализ, построение, доказательство и исследование задач на построение
	Л К	Проработка теоретического материала.	ПК-4	<b>Знать:</b> возможности применения системы знаний, умений и навыков, полученных в ходе изучения дисциплины, в процессе обучения школьников геометрии

		П З	Подготовка к практическим занятиям		<p><b>Уметь:</b> использовать чертежные инструменты (циркуль и линейку) для решения задач на построение в школьном курсе геометрии</p> <p><b>Владеть:</b> конструктивными умениями как одним из главных аспектов графической культуры будущего учителя математики</p>
3	Алгебраический метод решения задач на построение	Л К	Проработка теоретического материала.	ОК-6	<p><b>Знать:</b> принципы организации собственной учебно-познавательной деятельности; понимать значение самообразования</p>
		П З	Подготовка к практическим занятиям		<p><b>Уметь:</b> организовать собственную самостоятельную работу по усвоению содержания дисциплины; быть готовым к непрерывному самообразованию</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с различными источниками информации; приемами самоорганизации учебно-познавательной деятельности</p>
		Л К	Проработка теоретического материала.	ПК-1	<p><b>Знать:</b> Сущность алгебраического метода решения задач на построение</p>
		П З	Подготовка к практическим занятиям		<p><b>Уметь:</b> решать задачи конструктивной геометрии, используя алгебраический метод</p> <p><b>Владеть:</b> методикой решения задач на построение методом пересечений, в том</p>

					числе способностью осуществлять анализ, построение, доказательство и исследование задач на построение
		Л К	Проработка теоретического материала.	ПК-4	<b>Знать:</b> возможности применения системы знаний, умений и навыков, полученных в ходе изучения дисциплины, в процессе обучения школьников геометрии
		П З	Подготовка к практическим занятиям		<b>Уметь:</b> использовать чертежные инструменты (циркуль и линейку) для решения задач на построение в школьном курсе геометрии <b>Владеть:</b> конструктивными умениями как одним из главных аспектов графической культуры будущего учителя математики

### 3.3 Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенции	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	Пороговый	Базовый	Продвинутый
	Оценка «зачтено»		
ОК-6 – способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> понимать значение самообразования <b>Уметь:</b> организовать собственную самостоятельную работу по усвоению со-	<b>Знать:</b> принципы организации собственной учебно-познавательной деятельности; понимать значение самообразования <b>Уметь:</b> организовать соб-	<b>Знать:</b> принципы организации собственной учебно-познавательной деятельности; понимать значение самообразования; возможные пути построения собственной образовательной траектории;

	<p>держания дисциплины;  <b>Владеть:</b>  навыками работы с различными источниками информации</p>	<p>ственную самостоятельную работу по усвоению содержания дисциплины; быть готовым к непрерывному самообразованию  <b>Владеть:</b>  навыками работы с различными источниками информации; приемами самоорганизации учебно-познавательной деятельности</p>	<p><b>Уметь:</b>  организовать собственную самостоятельную работу по усвоению содержания дисциплины; быть готовым к непрерывному самообразованию; планировать и организовывать деятельность, связанную с самообразованием;  <b>Владеть:</b>  навыками работы с различными источниками информации; приемами самоорганизации учебно-познавательной деятельности; навыками построения собственной образовательной траектории</p>
<p>ПК-1 – готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>	<p><b>Знать:</b>  основные понятия конструктивной геометрии, основные методы решения задач на построение, основные методы ГМТ, сущность метода пересечений решения задач на построение  <b>Уметь:</b>  решать задачи конструктивной геометрии, используя метод</p>	<p><b>Знать:</b>  основные понятия конструктивной геометрии, основные методы ГМТ, сущность решения задач на построение методом пересечений и методами преобразований  <b>Уметь:</b>  решать задачи конструктивной геометрии, используя метод пересечений и методы преобра-</p>	<p><b>Знать:</b>  основные понятия конструктивной геометрии, основные методы решения задач на построение, сущность решения задач на построение методом пересечений, методами преобразований и алгебраическим методом  <b>Уметь:</b>  решать задачи конструктивной геометрии, используя метод пересечений, методы преобразований, алгебраический метод</p>

	пересечений <b>Владеть:</b> методикой решения задач на построение методом пересечений	зований <b>Владеть:</b> методикой реше- ния задач на по- строение методом пересечений и методами преоб- разований	<b>Владеть:</b> методикой решения задач на построение методом пересечений, методами преобразо- ваний и алгебраиче- ским методом
ПК-4 – готов- ность использо- вать возможно- сти образова- тельной среды для достижения личностных, ме- тапредметных и предметных ре- зультатов обу- чения и обеспе- чения качества учебно- воспитательного процесса сред- ствами препода- ваемых учебных предметов	<b>Знать:</b> возможности применения си- стемы знаний, умений и навы- ков, полученных в ходе изучения дисциплины, в процессе обуче- ния школьников геометрии <b>Уметь:</b> использовать чертежные ин- струменты (цир- куль и линейку) для решения простейших за- дач на построение в школьном курсе геометрии <b>Владеть:</b> Основными навыками при- менения цирку- ля и линейки в процессе обуче- ния школьников математике	<b>Знать:</b> возможности применения си- стемы знаний, умений и навы- ков, полученных в ходе изучения дисциплины, в процессе обуче- ния школьников геометрии <b>Уметь:</b> использовать чертежные ин- струменты (цир- куль и линейку) для решения бо- лее сложных за- дач на построение в школьном курсе геометрии <b>Владеть:</b> Прочными навы- ками применения циркуля и линей- ки в процессе обучения школь- ников математи- ке, в том числе для обучения ре- шению задач на построение	<b>Знать:</b> возможности приме- нения системы знаний, умений и навыков, по- лученных в ходе изу- чения дисциплины, в процессе обучения школьников геометрии <b>Уметь:</b> использовать чертеж- ные инструменты (циркуль и линейку) для решения задач по- вышенной сложности на построение в школьном курсе гео- метрии <b>Владеть:</b> конструктивными умениями как одним из главных аспектов графической культуры будущего учителя ма- тематики <b>Владеть:</b> конструктивными умениями как одним из главных аспектов графической культуры будущего учителя ма- тематики

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

#### 4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
<i>7 семестр</i>			
1	Основные понятия и соглашения конструктивной геометрии. Метод геометрических мест	Активная работа на аудиторных занятиях	2
		Домашние практические задания	10
2	Методы решения задач на построение, основанные на преобразованиях плоскости	Активная работа на аудиторных занятиях	1
		Домашние практические задания	15
3	Алгебраический метод решения задач на построение	Активная работа на аудиторных занятиях	2
		Домашние практические задания	10
Текущая аттестация по всем разделам		Контрольная работа	20
		Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО за семестр			100

#### 4.1.2 Вопросы для устного опроса

1. Постулаты построения.
2. Общая постановка задачи на построение циркулем и линейкой.
3. Взаимное расположение прямых и окружностей.
4. Взаимное расположение двух окружностей.
5. Простейшие построения.
6. Схема решения задач на построение.
7. Два типа задач на построение.
8. Основные методы решения задач на построение.
9. Понятие о геометрическом месте точек.

10. Основные геометрические места точек.
11. Сущность метода преобразований. Метод центральной симметрии.
12. Метод осевой симметрии. Метод спрямления.
13. Метод параллельного переноса.
14. Метод вращения.
15. Сущность метода подобий.
16. Две группы задач, решаемых методом гомотетии.
17. Основные алгебраические построения.
18. Сущность алгебраического метода решения задач на построение.

### 4.1.3 Задания для практических домашних работ

#### Домашняя работа 1. Метод пересечений

1. Построить множество точек плоскости, из которых данный отрезок виден под заданным углом (ГМТ 6).
2. Построить множество точек плоскости, из которых данная окружность видна под заданным углом (ГМТ 10).
3. Даны две окружности. Построить такую точку, чтобы угол между проведенными через нее касательными к одной окружности был равен  $\alpha$ , а к другой –  $\beta$ .
4. Построить треугольник по основанию, противолежащему к нему углу и точке пересечения основания с биссектрисой этого угла.
5. Построить треугольник по основанию, противолежащему к нему углу и медиане, проведенной к боковой стороне.

#### Домашняя работа 2. Методы преобразований

1. Построить треугольник, зная три его медианы  $m_a, m_b, m_c$
2. Даны точка  $M$ , прямая  $a$  и окружность  $\omega$ . Построить отрезок так, чтобы один его конец находился на этой окружности  $\omega$ , другой – на прямой  $a$ , а середина совпадала с данной точкой  $M$ .
3. Построить трапецию по четырём сторонам.
4. Построить трапецию по высоте, средней линии, верхнему основанию и углу между диагоналями.
5. Даны точки  $A, B$  и прямая  $d$ . Построить угол с вершиной на прямой  $d$ , одна из сторон которого проходит через точку  $A$ , другая – через точку  $B$ , и биссектриса лежит на прямой  $d$ .

#### Домашняя работа 3. Алгебраический метод

1. Построить отрезок длины  $x = \sqrt[4]{abcd}$ , где  $a, b, c, d$  – длины данных отрезков.
2. Построить отрезок  $x = \frac{(a+b)^2 c^3}{(a-b)^4}$ , где  $a, b, c$  – длины данных отрезков.

3. Построить угол, заданный формулой  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{a^4 - b^4}}{a^2 + b^2}$ , где  $a, b$  – длины данных отрезков.

4. Построить отрезок, длина которого является корнем уравнения  $ax^2 - \sqrt{ab^3}x - b\sqrt{a^4 - b^4}$ , где  $a, b$  – длины данных отрезков.

5. Дана трапеция. Построить прямую, параллельную основаниям трапеции так, чтобы она разделила ее на две равновеликие фигуры.

#### 4.1.4 Задания для контрольной работы

##### Вариант 1.

1. (Метод пересечений)

Построить треугольник, если известны длины двух его сторон  $a, b$  и угол  $\varphi$  между третьей стороной и медианой к стороне  $a$ .

2. (Метод поворота)

Построить квадрат, центр которого находится в данной точке  $O$ , а две смежные вершины лежат (по одной) на данных окружностях  $\omega_1$  и  $\omega_2$ .

3. (Метод гомотетии)

Построить треугольник, если известны его сторона  $b$ , противолежащий ей угол  $\beta$  и прилежащий угол  $\alpha$ .

4. Даны отрезки  $a, b, c, d$ . Построить отрезок, заданный формулой  $x = \frac{\sqrt{a^2 b^2 c d}}{a^2 - b^2}$ .

##### Вариант 2.

1. (Метод пересечений)

Построить треугольник, если известны длина его стороны  $a$ , прилежащий к ней угол  $\beta$  и высота  $h_b$ , проведенная из вершины этого угла.

2. (Метод осевой симметрии)

Построить правильный треугольник, так чтобы две его вершины лежали (по одной) на данных окружностях  $\omega_1$  и  $\omega_2$ , а высота, проведенная из третьей вершины, лежала бы на данной прямой  $d$ .

3. (Метод гомотетии)

Построить треугольник, если известны два его угла  $\alpha$  и  $\beta$  и длина медианы  $m_c$ , проведенной из вершины третьего угла.

4. Даны отрезки  $a, b, c, d$ . Построить отрезок, заданный формулой  $x = \frac{a^2 + bc}{\sqrt{cd}}$ .

#### 4.1.5 Фонд тестовых заданий

##### Вопросы 1-82 время 40 сек.

1. Какую операцию можно выполнить с помощью линейки как инструмента геометрических построений:

- 1) провести прямую через две данные точки;
- 2) измерить длину отрезка;
- 3) на данном луче от его начала отложить отрезок заданной длины;
- 4) все вышеперечисленные операции.

2. Какую операцию можно выполнить с помощью циркуля как инструмента геометрических построений:

- 1) описать окружность с центром в данной точке и радиусом, равным данному отрезку;
- 2) измерить (зафиксировать) длину отрезка;
- 3) на данном луче от его начала отложить отрезок заданной длины;
- 4) все вышеперечисленные операции.

3. Какие чертежные инструменты допустимо использовать при решении конструктивных задач в классической теории геометрических построений на плоскости:

- 1) циркуль и линейку без делений;
- 2) циркуль, линейку и транспортир;
- 3) циркуль, линейку и угольник;
- 4) циркуль, линейку, транспортир и угольник.

4. Сколько постулатов построения лежит в основе конструктивной геометрии:

- 1) 3;
- 2) 4;
- 3) 5;
- 4) 6.

5. Первый постулат (П1) указывает на возможность построения:

- 1) прямой, проходящей через две построенные точки;
- 2) окружности с центром в построенной точке и радиусом, равным отрезку с концами в построенных точках;
- 3) точки пересечения двух непараллельных построенных прямых;
- 4) точек пересечения двух построенных окружностей (если они пересекаются).

6. Второй постулат (П2) указывает на возможность построения:

- 1) прямой, проходящей через две построенные точки;
- 2) окружности с центром в построенной точке и радиусом, равным отрезку с концами в построенных точках;

- 3) точки пересечения двух непараллельных построенных прямых;
- 4) точек пересечения двух построенных окружностей (если они пересекаются).

7. Третий постулат (П3) указывает на возможность построения:

- 1) прямой, проходящей через две построенные точки;
- 2) окружности с центром в построенной точке и радиусом, равным отрезку с концами в построенных точках;
- 3) точки пересечения двух непараллельных построенных прямых;
- 4) точек пересечения двух построенных окружностей (если они пересекаются).

8. Четвертый постулат (П4) указывает на возможность построения:

- 1) окружности с центром в построенной точке и радиусом, равным отрезку с концами в построенных точках;
- 2) точки пересечения двух непараллельных построенных прямых;
- 3) точек пересечения построенной окружности и построенной прямой (если они пересекаются)
- 4) точек пересечения двух построенных окружностей (если они пересекаются).

9. Пятый постулат (П5) указывает на возможность построения:

- 1) окружности с центром в построенной точке и радиусом, равным отрезку с концами в построенных точках;
- 2) точки пересечения двух непараллельных построенных прямых;
- 3) точек пересечения построенной окружности и построенной прямой (если они пересекаются)
- 4) точек пересечения двух построенных окружностей (если они пересекаются).

10. Если расстояние от центра окружности до данной прямой меньше радиуса этой окружности, то эти прямая и окружность:

- 1) пересекаются в двух точках,
- 2) касаются;
- 3) не имеют общих точек;
- 4) такого быть вообще не может.

11. Если расстояние от центра окружности до данной прямой больше радиуса этой окружности, то эти прямая и окружность:

- 1) пересекаются в двух точках,
- 2) касаются;
- 3) не имеют общих точек;
- 4) такого быть вообще не может.

12. Если расстояние от центра окружности до данной прямой равно радиусу этой окружности, то эти прямая и окружность:

- 1) пересекаются в двух точках,
- 2) касаются;
- 3) не имеют общих точек;
- 4) такого быть вообще не может.

13. Пусть  $(O_1, r_1)$  и  $(O_2, r_2)$  – две окружности, центры которых не совпадают,  $d = O_1O_2$  и  $r_1 \geq r_2$ . Определите взаимное расположение этих окружностей, если  $d < r_1 + r_2$  и  $d > r_1 - r_2$ .

- 1) окружности пересекаются в двух точках;
- 2) окружности касаются в одной точке;
- 3) окружности не имеют общих точек;
- 4) окружности совпадают.

14. Пусть  $(O_1, r_1)$  и  $(O_2, r_2)$  – две окружности, центры которых не совпадают,  $d = O_1O_2$  и  $r_1 \geq r_2$ . Определите взаимное расположение этих окружностей, если  $d > r_1 + r_2$  или  $d < r_1 - r_2$ .

- 1) окружности пересекаются в двух точках;
- 2) окружности касаются в одной точке;
- 3) окружности не имеют общих точек;
- 4) окружности совпадают.

15. Пусть  $(O_1, r_1)$  и  $(O_2, r_2)$  – две окружности, центры которых не совпадают,  $d = O_1O_2$  и  $r_1 \geq r_2$ . Определите взаимное расположение этих окружностей, если  $d = r_1 + r_2$  или  $d = r_1 - r_2$ .

- 1) окружности пересекаются в двух точках;
- 2) окружности касаются в одной точке;
- 3) окружности не имеют общих точек;
- 4) окружности совпадают.

16. Какое из перечисленных основных построений является задачей на построение 2 типа:

- 1) Отложить на данном луче от его начала отрезок, равный данному отрезку.
- 2) Построить биссектрису данного неразвернутого угла.
- 3) Построить треугольник по двум сторонам и углу между ними.
- 4) Построить касательную к окружности, проходящую через данную точку.

17. Какое из перечисленных основных построений является задачей на построение 1 типа:

- 1) Построить прямую, проходящую через данную точку и параллельную данной прямой.
- 2) Построить треугольник по стороне и двум прилежащим углам.
- 3) Построить прямоугольный треугольник по гипотенузе и катету.
- 4) Построить треугольник по трем сторонам..

18. Сколько окружностей (или их дуг) необходимо начертить, чтобы построить середину данного отрезка циркулем и линейкой?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

19. Сколько окружностей (или их дуг) необходимо начертить, чтобы построить биссектрису данного угла циркулем и линейкой?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

20. Сколько окружностей (или их дуг) необходимо начертить, чтобы построить циркулем и линейкой треугольник по трем сторонам?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

21. Сколько окружностей (или их дуг) необходимо начертить, чтобы построить циркулем и линейкой прямую, проходящую через данную точку перпендикулярно данной прямой?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

22. Сколько окружностей (или их дуг) необходимо начертить, чтобы построить циркулем и линейкой касательную к данной окружности, проходящую через данную точку, не лежащую на этой окружности?

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

23. На каком этапе решения задачи на построение требуется ответить на вопрос, сколько решений имеет задача при каждом выборе данных?

- 1) доказательство;
- 2) построение;
- 3) исследование;
- 4) анализ

24. На каком этапе решения задача на построение предполагается решенной и находят зависимость между данными и искомыми фигурами?

- 1) построение;
- 2) доказательство;
- 3) анализ;
- 4) исследование.

25. Какой из перечисленных методов не относится к числу основных методов решения задач на построение?

- 1) метод пересечений;
- 2) метод преобразований;
- 3) алгебраический метод;
- 4) метод от противного.

26. Как иначе называется метод геометрических мест точек, применяемый для решения задач на построение?

- 1) метод пересечений;
- 2) метод преобразований;
- 3) алгебраический метод;
- 4) метод от противного.

27. На каком преобразовании плоскости основан метод спрямления ломаных:

- 1) центральная симметрия;
- 2) осевая симметрия;
- 3) поворот;
- 4) гомотетия.

28. Метод гомотетии является частным случаем какого метода решения задач на построение:

- 1) метод пересечений;
- 2) метод преобразований;
- 3) алгебраический метод;
- 4) метод от противного.

29. ГМТ, равноудаленных от данной точки, – это ...

- 1) прямая;

- 2) две параллельные прямые;
- 3) две пересекающиеся прямые;
- 4) окружность.

30. ГМТ, удаленных от данной прямой на данное расстояние, – это ...

- 1) прямая;
- 2) две параллельные прямые;
- 3) две пересекающиеся прямые;
- 4) окружность.

31. ГМТ, равноудаленных от двух данных параллельных прямых, – это ...

- 1) прямая;
- 2) две параллельные прямые;
- 3) две пересекающиеся прямые;
- 4) окружность.

32. ГМТ, равноудаленных от двух данных точек, – это ...

- 1) точка;
- 2) прямая;
- 3) окружность;
- 4) эллипс.

33. ГМТ, равноудаленных от двух данных пересекающихся прямых, – это ...

- 1) прямая;
- 2) две параллельные прямые;
- 3) две взаимно перпендикулярные прямые;
- 4) окружность.

34. ГМТ, равноудаленных от сторон угла – это ...

- 1) вершина угла;
- 2) биссектриса угла;
- 3) окружность;
- 4) две симметричные дуги окружностей.

35. ГМТ, из которых данный отрезок  $AB$  виден под прямым углом, – это...

- 1) биссектриса угла;
- 2) серединный перпендикуляр к отрезку  $AB$ ;
- 3) окружность (без точек  $A$  и  $B$ );
- 4) две симметричные дуги окружностей с общими концами  $A$  и  $B$ .

36. ГМТ, из которых данный отрезок  $AB$  виден под заданным углом  $\varphi$ , где  $\varphi \neq 90^\circ$ ,  $\varphi \neq 180^\circ$ , – это ...

- 1) биссектриса угла  $\varphi$ ;
- 2) серединный перпендикуляр к отрезку  $AB$ ;
- 3) окружность (без точек  $A$  и  $B$ );
- 4) две симметричные дуги окружностей с общими концами  $A$  и  $B$ .

37. ГМТ, из которых данная окружность видна под заданным углом  $\varphi$ , где  $\varphi \neq 180^\circ$ , – это ...

- 1) биссектриса угла  $\varphi$ ;
- 2) серединный перпендикуляр к отрезку  $AB$ ;
- 3) окружность, концентрическая с данной;
- 4) две симметричные дуги окружностей с общими концами  $A$  и  $B$ .

38. ГМТ, делящих все возможные хорды окружности  $(O, OA)$  в заданном отношении  $\lambda$ , – это ...

- 1) серединный перпендикуляр к отрезку  $OA$ ;
- 2) касательная к данной окружности, проходящая через точку  $A$ ;
- 3) окружность, концентрическая с данной;
- 4) окружность, проходящая через точку  $A$  и имеющая центр на  $OA$ .

39. ГМТ, для каждой из которых отношение расстояний до двух данных точек  $A$  и  $B$  постоянно и отлично от единицы, – это ...

- 1) прямая;
- 2) две параллельные прямые;
- 3) две пересекающиеся прямые;
- 4) окружность.

40. ГМТ, для каждой из которых сумма квадратов расстояний до двух данных точек  $A$  и  $B$  постоянна, – это ...

- 1) прямая;
- 2) две параллельные прямые;
- 3) две пересекающиеся прямые;
- 4) окружность.

41. ГМТ, для каждой из которых разность квадратов расстояний до двух данных точек  $A$  и  $B$  постоянна, – это ...

- 1) прямая;
- 2) две параллельные прямые;
- 3) две пересекающиеся прямые;
- 4) окружность.

42. Какая теорема используется при делении отрезка на  $n$  равных частей?

- 1) Ферма;

- 2) Фалеса;
- 3) Пифагора;
- 4) Паскаля.

43. В задачах на построение, в которых имеет значение взаимное расположение фигур, число решений равно:

- 1) 1;
- 2) числу всех фигур, удовлетворяющих требованиям задачи, которые можно построить;
- 3) числу неконгруэнтных фигур, удовлетворяющих требованиям задачи;
- 4) бесконечному множеству.

44. В задачах на построение, в которых НЕ имеет значение взаимное расположение фигур, число решений равно:

- 1) 1;
- 2) числу всех фигур, удовлетворяющих требованиям задачи, которые можно построить;
- 3) числу неконгруэнтных фигур, удовлетворяющих требованиям задачи;
- 4) бесконечному множеству.

45. При решении задач, содержащих в качестве данных сумму или разность звеньев ломаной, целесообразно применять метод:

- 1) спрямления;
- 2) алгебраический;
- 3) пересечений;
- 4) подобия.

46. При решении задач, в которых среди данных лишь один элемент линейный, эффективен метод:

- 1) спрямления;
- 2) алгебраический;
- 3) параллельного переноса;
- 4) гомотетии.

47. При решении задач, в которых хотя бы одно из условий выражает взаимное расположение искомой фигуры относительно данных фигур, эффективен метод:

- 1) спрямления;
- 2) алгебраический;
- 3) параллельного переноса;
- 4) гомотетии.

48. Какой из методов является универсальным, т.е. может быть эффективно применен для решения практически любой (разрешимой) задачи на построение:

- 1) метод ГМТ;
- 2) алгебраический метод;
- 3) метод спрямления ломаных;
- 4) метод гомотетии.

49. Для построения среднего геометрического двух данных отрезков ( $x = \sqrt{ab}$ ) требуется, в первую очередь, построить:

- 1) угол, на одной стороне которого отложить  $a$ , а на другой  $b$ ;
- 2) окружность на отрезке  $ab$  как на диаметре;
- 3) прямоугольный треугольник с катетами  $a$  и  $b$ ;
- 4) прямоугольник со сторонами  $a$  и  $b$ .

50. Для того, чтобы результат применения алгебраического метода построения отрезков не зависел от выбора единичного отрезка, необходимо и достаточно, чтобы выражение  $f(a, b, \dots, l)$  было:

- 1) линейным;
- 2) однородным;
- 3) однородным первой степени;
- 4) неоднородным.

51. Какая из перечисленных ниже задач НЕ относится к числу классических задач, Неразрешимых циркулем и линейкой:

- 1) задача об удвоении куба;
- 2) задача о квадратуре круга;
- 3) задача о трисекции угла;
- 4) задача об отрезке, четвертом пропорциональном к данным трем.

52. Перечислите этапы решение задачи на построение:

- 1) анализ, синтез, построение, доказательство.
- 2) анализ, построение, доказательство, исследование.
- 3) поиск, построение, оформление, обобщение.
- 4) базис, индуктивное предположение, шаг индукции, вывод.

53. Какова верная последовательность этапов решения задачи на построение:

- 1) анализ, построение, доказательство, исследование.
- 2) анализ, доказательство, исследование, построение.
- 3) построение, доказательство, анализ, исследование.
- 4) исследование, построение, доказательство, анализ.

54. В чем заключается сущность метода пересечений:

- 1) задачу сводят к построению ОЭП, который удовлетворяет двум вытекающим из требований задачи условиям; ОЭП принадлежит пересечению фигур, каждая из которых соответствует только одному из этих двух условий.
- 2) при решении задачи кроме данных и искомым фигур рассматривают еще вспомогательные фигуры, которые получаются из данных и искомым фигур или их частей при помощи подходящего движения.
- 3) сначала строится вспомогательная фигура, удовлетворяющая всем условиям задачи за исключением одного из условий; искомая фигура гомотетична вспомогательной и удовлетворяет опущенному условию.
- 4) через данные элементы, используя подходящие теоремы, выражают в виде алгебраической формулы другие, вспомогательные, элементы (такие по которым не составит труда построить искомую фигуру); затем строят эти вспомогательные элементы по полученным формулам, а по этим элементам – искомую фигуру.

55. В чем заключается сущность метода движений:

- 1) задачу сводят к построению ОЭП, который удовлетворяет двум вытекающим из требований задачи условиям; ОЭП принадлежит пересечению фигур, каждая из которых соответствует только одному из этих двух условий.
- 2) при решении задачи кроме данных и искомым фигур рассматривают еще вспомогательные фигуры, которые получаются из данных и искомым фигур или их частей при помощи подходящего движения.
- 3) сначала строится вспомогательная фигура, удовлетворяющая всем условиям задачи за исключением одного из условий; искомая фигура гомотетична вспомогательной и удовлетворяет опущенному условию.
- 4) через данные элементы, используя подходящие теоремы, выражают в виде алгебраической формулы другие, вспомогательные, элементы (такие по которым не составит труда построить искомую фигуру); затем строят эти вспомогательные элементы по полученным формулам, а по этим элементам – искомую фигуру.

56. В чем заключается сущность метода гомотетии:

- 1) задачу сводят к построению ОЭП, который удовлетворяет двум вытекающим из требований задачи условиям; ОЭП принадлежит пересечению фигур, каждая из которых соответствует только одному из этих двух условий.
- 2) при решении задачи кроме данных и искомым фигур рассматривают еще вспомогательные фигуры, которые получаются из данных и искомым фигур или их частей при помощи подходящего движения.
- 3) сначала строится вспомогательная фигура, удовлетворяющая всем

условиям задачи за исключением одного из условий; искомая фигура подобна вспомогательной и удовлетворяет опущенному условию.

4) через данные элементы, используя подходящие теоремы, выражают в виде алгебраической формулы другие, вспомогательные, элементы (такие по которым не составит труда построить искомую фигуру); затем строят эти вспомогательные элементы по полученным формулам, а по этим элементам – искомую фигуру.

57. В чем заключается сущность алгебраического метода:

1) задачу сводят к построению ОЭП, который удовлетворяет двум вытекающим из требований задачи условиям; ОЭП принадлежит пересечению фигур, каждая из которых соответствует только одному из этих двух условий.

2) при решении задачи кроме данных и искомых фигур рассматривают еще вспомогательные фигуры, которые получаются из данных и искомых фигур или их частей при помощи подходящего движения.

3) сначала строится вспомогательная фигура, удовлетворяющая всем условиям задачи за исключением одного из условий; искомая фигура гомотетична вспомогательной и удовлетворяет опущенному условию.

4) через данные элементы, используя подходящие теоремы, выражают в виде алгебраической формулы другие, вспомогательные, элементы (такие по которым не составит труда построить искомую фигуру); затем строят эти вспомогательные элементы по полученным формулам, а по этим элементам – искомую фигуру.

58. При решении каким методом на первом этапе отбрасывают одно из требований задачи; затем строят фигуру, удовлетворяющую остальным условиям; искомая фигура гомотетична вспомогательной и удовлетворяет всем требованиям (в том числе и опущенному условию).

- 1) метод пересечений
- 2) метод движений
- 3) метод подобия
- 4) алгебраический метод

59. При решении каким методом задачу сводят к построению ОЭП, который удовлетворяет двум вытекающим из требований задачи условиям; ОЭП принадлежит пересечению фигур, каждая из которых соответствует только одному из этих двух условий

- 1) метод пересечений
- 2) метод движений
- 3) метод подобия
- 4) алгебраический метод

60. При решении каким методом кроме данных и искомым фигур рассматривают еще вспомогательные фигуры, которые получаются из данных и искомым фигур или их частей при помощи подходящего движения

- 1) метод пересечений
- 2) метод движений
- 3) метод подобия
- 4) алгебраический метод

61. При решении каким методом через данные элементы, используя подходящие теоремы, выражают в виде алгебраической формулы другие, вспомогательные, элементы (такие по которым не составит труда построить искомую фигуру); затем строят эти вспомогательные элементы по полученным формулам, а по этим элементам – искомую фигуру

- 1) метод пересечений
- 2) метод движений
- 3) метод подобия
- 4) алгебраический метод

62. К 1 типу задач на построение (в зависимости от условия и требований задачи) относятся:

- 1) задачи, в которых имеет значение взаимное расположение фигур
- 2) задачи, в которых не имеет значения взаимное расположение фигур
- 3) задачи, в которых все элементы – линейные.
- 4) задачи, в которых нет ни одного линейного элемента.

63. Ко 2 типу задач на построение (в зависимости от условия и требований задачи) относятся:

- 1) задачи, в которых имеет значение взаимное расположение фигур
- 2) задачи, в которых не имеет значения взаимное расположение фигур
- 3) задачи, в которых все элементы – линейные.
- 4) задачи, в которых нет ни одного линейного элемента.

64. Какое из алгебраических построений не относится к элементарным:

- 1)  $x = a^2$  ;
- 2)  $x = \frac{ab}{c}$  ;
- 3)  $x = \sqrt{ab}$  ;
- 4)  $x = \sqrt{a^2 - b^2}$  , где  $a > b$  .

65. Какой элемент следует «отбросить» на 1 этапе решения задачи методом гомотетии:

- 1) линейный элемент

- 2) нелинейный элемент
- 3) все линейные элементы
- 4) все условия, выражающие взаимное положение фигур.

66. Что такое ГМТ?

- 1) Геометрическое место точек
- 2) Гомотетичный метод треугольников
- 3) Главная математическая теорема
- 4) Гипермножество трапеций.

67. Как в конструктивной геометрии называются допущения о возможности выполнить элементарные построения с помощью чертежных инструментов:

- 1) аксиомы
- 2) основные построения
- 3) постулаты
- 4) ГМТ.

68. Как называется раздел геометрии, посвященный решению задач на построение с помощью чертежных инструментов:

- 1) конструктивная геометрия
- 2) деструктивная геометрия
- 3) проективная геометрия
- 4) начертательная геометрия

69. Как называются наиболее часто встречающиеся на практике комбинации элементарных построений

- 1) алгебраические построения
- 2) основные построения
- 3) постулаты
- 4) ГМТ.

70. Как называется множество всех таких точек плоскости, которые удовлетворяют определенному условию:

- 1) Геометрическое место точек
- 2) Постулат
- 3) Вспомогательная фигура
- 4) Основной элемент построения.

71. Основными фигурами на плоскости являются...

- 1) треугольники и параллелограммы
- 2) треугольники и окружности
- 3) точки, прямые и окружности
- 4) углы и отрезки.

72. Частным случаем какого из перечисленных методов решения задач на построение является метод параллельного переноса:

- 1) метод пересечений;
- 2) метод преобразований;
- 3) алгебраический метод;
- 4) метод от противного.

73. Частным случаем какого из перечисленных методов решения задач на построение является метод поворота:

- 1) метод пересечений;
- 2) метод преобразований;
- 3) алгебраический метод;
- 4) метод от противного.

74. Частным случаем какого из перечисленных методов решения задач на построение является метод центральной симметрии:

- 1) метод пересечений;
- 2) метод преобразований;
- 3) алгебраический метод;
- 4) метод от противного.

75. Частным случаем какого из перечисленных методов решения задач на построение является метод осевой симметрии:

- 1) метод пересечений;
- 2) метод преобразований;
- 3) алгебраический метод;
- 4) метод от противного.

76. Частным случаем какого из перечисленных методов решения задач на построение является метод спрямления ломаных:

- 1) метод пересечений;
- 2) метод преобразований;
- 3) алгебраический метод;
- 4) метод от противного.

77. С помощью какого чертежного инструмента в конструктивной геометрии можно измерить (зафиксировать) длину отрезка.

- 1) с помощью линейки с делениями
- 2) с помощью линейки без делений
- 3) с помощью циркуля
- 4) всеми перечисленными инструментами.

78. Какая линейка используется при решении задач конструктивной геометрии

- 1) односторонняя с делениями
- 2) односторонняя без делений
- 3) двусторонняя с делениями
- 4) двусторонняя без делений

79. Какая теорема используется при построении отрезка  $x = \frac{ab}{c}$

- 1) Ферма;
- 2) Фалеса;
- 3) Пифагора;
- 4) Дезарга.

80. Какая теорема используется при построении отрезка  $x = \sqrt{a^2 + b^2}$

- 1) Ферма;
- 2) Фалеса;
- 3) Пифагора;
- 4) Паскаля.

81. Какая теорема используется при построении отрезка  $x = \sqrt{a^2 - b^2}$  ( где  $a > b$  )

- 1) Дезарга;
- 2) Фалеса;
- 3) Пифагора;
- 4) Паскаля.

82. Какая теорема используется при построении отрезка  $x = \sqrt{ab}$

- 1) Ферма;
- 2) Фалеса;
- 3) Пифагора;
- 4) Теорема о высоте, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника

**Вопросы 83-150 время 3 мин.**

83. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи:

«Построить треугольник по основанию, противолежащему углу и высоте, проведенной из вершины этого угла».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

84. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи:

«Построить треугольник по основанию, прилежащему углу и высоте, проведенной из вершины этого угла».

- 1) метод пересечений
- 2) метод поворота
- 3) метод гомотетии
- 4) метод параллельного переноса

85. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по двум сторонам и медиане к третьей стороне».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) метод осевой симметрии

86. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по основанию, противолежащему углу и точке пересечения биссектрисы этого угла с основанием».

- 1) метод пересечений
- 2) метод центральной симметрии
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

87. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по основанию, высоте, проведенной к основанию и медиане к нему же».

- 1) метод пересечений
- 2) метод параллельного переноса
- 3) метод поворота
- 4) метод осевой симметрии

88. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по основанию, прилежащему к нему углу и противолежащему углу».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

89. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по трем медианам».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод осевой симметрии

4) метод параллельного переноса

90. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить равнобедренный треугольник по двум его неравным высотам».

- 1) метод пересечений
- 2) метод поворота
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

91. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по двум углам и высоте, проведенной из вершины одного из них».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) метод центральной симметрии

92. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по двум углам и высоте, проведенной из вершины третьего угла».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) метод центральной симметрии

93. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по стороне, прилежащему к нее углу и разности двух других сторон».

- 1) метод пересечений
- 2) метод осевой симметрии
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

94. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «В данный угол вписать окружность данного радиуса».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

95. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить окружность, касающуюся двух данных параллельных прямых и проходящую через данную точку».

- 1) метод пересечений
- 2) метод осевой симметрии
- 3) метод гомотетии
- 4) метод поворота

96. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «В данный угол вписать треугольник наименьшего периметра, так чтобы одна его вершина находилась в данной точке».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

97. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить параллелограмм так, чтобы две его противоположные вершины находились в данных точках, а две другие – на двух данных окружностях (по одной)».

- 1) метод пересечений
- 2) метод параллельного переноса
- 3) метод спрямления
- 4) метод центральной симметрии

98. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить трапецию по четырем сторонам».

- 1) метод пересечений
- 2) метод параллельного переноса
- 3) метод спрямления
- 4) метод центральной симметрии

99. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить трапецию по диагоналям и основаниям».

- 1) метод пересечений
- 2) метод параллельного переноса
- 3) метод гомотетии
- 4) метод осевой симметрии

100. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить правильный треугольник так, чтобы одна его вершина находилась в данной точке, вторая – на данной прямой, а третья – на данной окружности».

- 1) метод пересечений
- 2) метод поворота
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

101. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить треугольник по двум углам и периметру».

- 1) метод центральной симметрии
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) метод параллельного переноса

102. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «В данный угол вписать окружность, проходящую через данную точку».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

103. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить четырехугольник по его сторонам, зная, что диагональ делит один из его углов пополам».

- 1) метод пересечений
- 2) метод осевой симметрии
- 3) метод параллельного переноса
- 4) алгебраический метод

104. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «В данную окружность вписать квадрат так, чтобы одна из его сторон проходила бы через данную точку».

- 1) метод пересечений
- 2) метод поворота
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

105. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить отрезок так, чтобы один его конец лежал на данной окружности, другой – на данной прямой, а середина находилась бы в данной точке».

- 1) метод поворота
- 2) метод параллельного переноса
- 3) метод осевой симметрии
- 4) метод центральной симметрии

106. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «В данный равнобедренный треугольник вписать квадрат, так чтобы две его смежные вершины лежали на основании, а две другие (по одной) – на боковых сторонах».

- 1) метод пересечений
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

107. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить три окружности с центрами в трех данных точках (не лежащих на одной прямой) так, чтобы они касались друг друга».

- 1) метод поворота
- 2) метод спрямления
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

108. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить прямую, которая параллельна основанию данного треугольника и делит треугольник на две равновеликие фигуры».

- 1) метод поворота
- 2) метод осевой симметрии
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

109. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «Построить прямую, которая параллельна основанию данной трапеции и делит эту трапецию на две равновеликие фигуры».

- 1) метод поворота
- 2) метод осевой симметрии
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

110. Какой метод будет эффективен при решении следующей задачи: «В данную окружность вписать прямоугольник данного периметра».

- 1) метод пересечений
- 2) метод поворота
- 3) метод гомотетии
- 4) алгебраический метод

111. Какой основной элемент построения (ОЭП) в следующей задаче: «Построить треугольник по основанию, противолежащему углу и высоте, проведенной из вершины этого угла».

- 1) Вершина, противолежащая основанию
- 2) Основание высоты
- 3) Одна из вершин основания
- 4) Центр треугольника

112. Какой основной элемент построения (ОЭП) в следующей задаче: «Построить треугольник по основанию, прилежащему углу и высоте, проведенной из вершины этого угла».

- 1) Вершина, противоположная основанию
- 2) Основание высоты
- 3) Вершина данного угла
- 4) Центр треугольника

113. Какой основной элемент построения (ОЭП) в следующей задаче: «Построить треугольник по двум сторонам и медиане к третьей стороне».

- 1) Вершина, из которой проведена медиана
- 2) Одна из двух других вершин
- 3) Середина третьей стороны
- 4) Центр треугольника

114. Какой основной элемент построения (ОЭП) в следующей задаче: «Построить треугольник по основанию, противоположному углу и точке пересечения биссектрисы этого угла с основанием».

- 1) Вершина, противоположная основанию
- 2) Основание биссектрисы
- 3) Одна из вершин основания
- 4) Центр треугольника

115. Какой основной элемент построения (ОЭП) в следующей задаче: «Построить треугольник по основанию, высоте, проведенной к основанию и медиане к нему же».

- 1) Вершина, противоположная основанию
- 2) Основание высоты
- 3) Одна из вершин основания
- 4) Середина основания

116. Какой основной элемент построения (ОЭП) в следующей задаче: «Построить треугольник по основанию, прилежащему к нему углу и противоположному углу».

- 1) Вершина, противоположная основанию
- 2) Вершина прилежащего (данного) угла
- 3) Середина основания
- 4) Центр треугольника

117. Какой основной элемент построения (ОЭП) в следующей задаче: «В данный угол вписать окружность данного радиуса».

- 1) Вершина угла
- 2) Центр окружности

- 3) Одна из точек касания
- 4) Радиус окружности

118. Какой основной элемент построения (ОЭП) в следующей задаче: «Построить окружность, касающуюся двух данных параллельных прямых и проходящую через данную точку».

- 1) Данная точка
- 2) Центр окружности
- 3) Одна из точек касания
- 4) Радиус окружности

119. Какую точку следует выбрать в качестве центра поворота при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«Построить правильный треугольник так, чтобы одна его вершина находилась в данной точке, вторая – на данной прямой, а третья – на данной окружности»

- 1) Данную вершину
- 2) Центр треугольника
- 3) Центр данной окружности
- 4) Точку пересечения данной прямой с данной окружностью

120. Какую точку следует выбрать в качестве центра поворота при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«В данную окружность вписать квадрат так, чтобы одна из его сторон проходила бы через данную точку»

- 1) Одну из вершин квадрата
- 2) Данную точку
- 3) Центр данной окружности
- 4) Любую точку плоскости

121. Какую точку следует выбрать в качестве центра поворота при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«Построить отрезок так, чтобы один его конец лежал на данной окружности, другой – на данной прямой, а середина находилась бы в данной точке»

- 1) Начало отрезка (на окружности)
- 2) Конец отрезка (на прямой)
- 3) Точку пересечения данной прямой с данной окружностью
- 4) Середину отрезка

122. Поворот на какой угол нужно произвести при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«Построить правильный треугольник так, чтобы одна его вершина находилась в данной точке, вторая – на данной прямой, а третья – на данной окружности»

- 1)  $30^\circ$
- 2)  $120^\circ$
- 3)  $60^\circ$
- 4)  $90^\circ$

123. Поворот на какой угол нужно произвести при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«В данную окружность вписать квадрат так, чтобы одна из его сторон проходила бы через данную точку»

- 1)  $30^\circ$
- 2)  $45^\circ$
- 3)  $60^\circ$
- 4)  $90^\circ$

124. Какое из требований задачи следует «отбросить» на первом этапе решения следующей задачи:

«Построить треугольник по двум углам и высоте, проведенной из вершины одного из них».

- 1) Один из углов
- 2) Оба угла
- 3) Высоту
- 4) Любое из требований

125. Какое из требований задачи следует «отбросить» на первом этапе решения следующей задачи:

«Построить треугольник по двум углам и высоте, проведенной из вершины третьего угла»

- 1) Один из углов
- 2) Оба угла
- 3) Высоту
- 4) Любое из требований

126. Какое из требований задачи следует «отбросить» на первом этапе решения следующей задачи:

«Построить треугольник по двум углам и периметру».

- 1) Один из углов
- 2) Оба угла
- 3) Периметр
- 4) Любое из требований

127. Какое из требований задачи следует «отбросить» на первом этапе решения следующей задачи:

«В данный угол вписать окружность, проходящую через данную точку».

- 1) Окружность касается обеих сторон угла
- 2) Окружность касается одной из сторон угла
- 3) Окружность проходит через данную точку
- 4) Любое из требований

128. Какое из требований задачи следует «отбросить» на первом этапе решения следующей задачи:

«В данный равнобедренный треугольник вписать квадрат, так чтобы две его смежные вершины лежали на основании, а две другие (по одной) – на боковых сторонах»

- 1) Смежные вершины лежат на основании
- 2) Две другие вершины лежат на боковых сторонах
- 3) Искомая фигура является квадратом
- 4) Любое из требований

129. Какую точку следует выбрать в качестве центра симметрии при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«Построить параллелограмм так, чтобы две его противоположные вершины находились в данных точках, а две другие – на двух данных окружностях (по одной)»

- 1) Одну из двух данных точек
- 2) Центр одной из окружностей
- 3) Центр параллелограмма
- 4) Одну из точек пересечения окружностей

130. Какую прямую следует выбрать в качестве оси симметрии при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«Построить треугольник по стороне, прилежащему к ней углу и разности двух других сторон»

- 1) биссектрису данного (прилежащего) угла
- 2) биссектрису угла, противолежащего основанию
- 3) прямую, содержащую основание
- 4) серединный перпендикуляр к основанию

131. Какую прямую следует выбрать в качестве оси симметрии при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«В данный угол вписать треугольник наименьшего периметра, так чтобы одна его вершина находилась в данной точке»

- 1) одну из сторон угла

- 2) обе стороны угла
- 3) биссектрису угла
- 4) прямую, проходящую через данную точку и вершину угла.

132. Какую прямую следует выбрать в качестве оси симметрии при построении вспомогательной фигуры в следующей задаче:

«Построить четырехугольник по его сторонам, зная, что диагональ делит один из его углов пополам»

- 1) прямую, содержащую одну из сторон
- 2) диагональ – биссектрису одного из углов
- 3) вторую диагональ
- 4) серединный перпендикуляр к одной из сторон

133. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить треугольник по основанию, противолежащему углу и высоте, проведенной из вершины этого угла».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

134. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить треугольник по двум сторонам и медиане к третьей стороне».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

135. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «В данную окружность вписать прямоугольник данного периметра, имеющий вершину в данной точке на окружности».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

136. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить треугольник по трем медианам».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

137. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить треугольник по двум углам и высоте, проведенной из вершины одного из них».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

138. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить треугольник по двум углам и высоте, проведенной из вершины третьего угла».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

139. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить треугольник по стороне, прилежащему к ней углу и разности двух других сторон».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

140. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «В данный угол вписать окружность данного радиуса».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

141. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить окружность, касающуюся двух данных параллельных прямых и проходящую через данную точку».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

142. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «В данный угол вписать треугольник наименьшего периметра, так чтобы одна его вершина находилась в данной точке».

- 1) одно

- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

143. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить параллелограмм так, чтобы две его противоположные вершины находились в данных точках, а две другие – на двух данных окружностях (по одной)».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

144. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить трапецию по диагоналям и основаниям».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

145. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить правильный треугольник так, чтобы одна его вершина находилась в данной точке, вторая – на данной прямой, а третья – на данной окружности».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

146. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить треугольник по двум углам и периметру».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

147. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «В данный угол вписать окружность, проходящую через данную точку».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

148. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «В данную окружность вписать квадрат так, чтобы одна из его сторон проходила бы через данную точку, не лежащую на окружности».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

149. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить отрезок так, чтобы один его конец лежал на данной окружности, другой – на данной прямой, а середина находилась бы в данной точке».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

150. Какое максимальное число решений может иметь следующая задача: «Построить три окружности с центрами в трех данных точках (не лежащих на одной прямой) так, чтобы они касались друг друга».

- 1) одно
- 2) два
- 3) четыре
- 4) бесконечно много

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Примерные вопросы на зачет**

1. Постулаты построения.
2. Общая постановка задачи на построение циркулем и линейкой.
3. Взаимное расположение прямых и окружностей.
4. Взаимное расположение двух окружностей.
5. Простейшие построения.
6. Схема решения задач на построение.
7. Два типа задач на построение.
8. Основные методы решения задач на построение.
9. Понятие о геометрическом месте точек.
10. Основные геометрические места точек.
11. Сущность метода преобразований. Метод центральной симметрии.
12. Метод осевой симметрии. Метод спрямления.
13. Метод параллельного переноса.
14. Метод вращения.

15. Сущность метода подобий.
16. Две группы задач, решаемых методом гомотетии.
17. Основные алгебраические построения.
18. Сущность алгебраического метода решения задач на построение.

#### **4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет)**

Зачет – форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку по двухбалльной шкале («зачтено», «не зачтено»). Основой для определения оценки на зачете служат объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. В случае высоких результатов (не менее 70 баллов) текущей аттестации, позволяющих сделать вывод о том, что студент усвоил материал, предусмотренный рабочей программой дисциплины, оценка «зачтено» выставляется автоматически. В противном случае зачет проводится в форме устного или письменного опроса. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения зачета устанавливается нормами времени. Результат сдачи зачета заносится преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

##### **Критерии оценивания**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала в сфере профессиональной деятельности, освоившему основную литературу и знакомому с дополнительной литературой, рекомендованной программой, студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании и использовании учебно-программного материала.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением практических заданий и учебных (контрольных) нормативов на контрольных работах, зачетах, предусмотренных программой, студентам, обладающим необходимыми знаниями, но допустившим неточности при выполнении контрольных нормативов.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, не может точно выполнять тестовые задания, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания на практике.

## **5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Основная литература**

1. Атанасян, С.Л. Геометрия 1: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 334 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94095>

2. Атанасян, С.Л. Геометрия 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Л. Атанасян, В.Г. Покровский, В.Г. Ушаков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 547 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66314>.

3. Будак, Б. А. Геометрия. Углубленный курс с решениями и указаниями [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б. А. Будак, Н. Д. Золотарёва, М. В. Федотов. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. — 613 с. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66316](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66316).

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Будак, Б. А. Математика. Сборник задач по углубленному курсу [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б. А. Будак, Н. Д. Золотарёва, Ю. А. Попов [и др.]. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. — 329 с. — URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=66321](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=66321).

2. Кузовлев, В.П. Курс геометрии: элементы топологии, дифференциальная геометрия, основания геометрии [Электронный ресурс] : учеб. / В.П. Кузовлев, Н.Г. Подаева. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59618>.

1. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 155 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05758-4. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/01444383-3BE6-4DE7-80F5-FAEE08F7642F](http://www.biblio-online.ru/book/01444383-3BE6-4DE7-80F5-FAEE08F7642F).

### **5.3 Периодические издания**

1. Математика в высшем образовании. — URL: [https://e.lanbook.com/journal/2368#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2368#journal_name)

2. Математическое образование. Фонд математического образования и просвещения (Москва). — URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1408321>

3. Современная математика и концепции инновационного математического образования. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=53797>.
4. Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1. Математика. Физика. (Математическая физика и компьютерное моделирование) – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=279797](http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=279797); <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10018>
5. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761>
6. Вестник Московского Университета. Серия 1. Математика. Механика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9045/udb/890>
7. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166/udb/890>
8. Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=37511>
9. Вестник Санкт- Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71206/udb/2630>
10. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227/udb/2630>
11. Известия Южного федерального университета. Педагогические науки . – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1361516>
12. Математика и ее приложения. Журнал Ивановского математического общества. – URL: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=32863](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=32863)
13. Математические заметки СВФУ. Научно-исследовательский институт математики Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Якутск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1443590>
14. Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании. Ульяновский государственный технический университет (Ульяновск). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=54645>
15. Математические труды. Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН (Новосибирск). – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1389771>
16. Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона (Киров). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=28395>
17. Математический форум (Итоги науки. Юг России). Южный математический институт Владикавказского научного центра Российской академии наук и Правительства Республики Северная Осетия-Алания (Владикавказ). – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32642>

#### **5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.

3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.

4. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.

5. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.

6. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на рус. яз.) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.

7. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.

11. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

12. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины «Конструктивная геометрия» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Роль самостоятельной работы велика.

Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Конструктивная геометрия» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине. Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем чтобы использовать эти знания при решении задач. Затем просмотреть объяснения решения примеров, задач, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии, разобраться с примерами, приведенными лектором по этой же теме. Решить заданные примеры. Если некоторые задания вызвали затруднения при решении, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации.

Для работы на практических занятиях, самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к экзамену рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, прорешать соответствующие задачи или примеры, убедиться в знании необходимых формул, определений и т. д. При подготовке к коллоквиумам студентам приходится изучать указанные преподавателем темы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу, учебные пособия. Ответы на возникающие вопросы в ходе подготовки к коллоквиуму и контрольной работе можно получить на очередной консультации.

Ряд тем и вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, коллоквиумах и во время экзамена. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Для получения практического опыта решения задач по дисциплине «Конструктивная геометрия» на практических занятиях и для работы во вне-аудиторное время предлагается самостоятельная работа в форме практических работ. Контроль над выполнением и оценка практических работ осуществляется в форме собеседования.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Одной из форм текущего контроля является устный опрос, позволяющий оценить освоение лекционного материала.

Критерии оценивания устного опроса:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Обучающему засчитывается результат ответа при устном опросе, если обучающийся дает развернутый ответ, который представляет собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывает его умение применять определения, правила в конкретных случаях. И не засчитывается, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Практическая работа представляет собой перечень заданий, которая охватывает основные разделы дисциплины «Конструктивная геометрия». Практическая работа предназначена для контроля теоретических знаний и алгоритмов решения задач. Решения задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя последовательность. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие. Если несколько задач

имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего варианта.

Решения задач надо излагать подробно и аккуратно, объясняя все действия и делая пояснения и рисунки. Основные требования к оформлению решения задач состоят в том, чтобы

- из представленного решения был понятен ход рассуждений обучающегося;
- ход решения был математически грамотным;
- представленный ответ был правильным.

При этом метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными. Каждая практическая работа должна быть выполнена и сдана в установленные сроки. В период экзаменационной сессии работы на проверку не принимаются.

Критерии оценки практической работы:

- аккуратность выполнения;
- выполнение в положенные сроки;
- математическая грамотность;
- верно получены ответы.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при решении задачи выполнены все этапы алгоритма, верно выполнены промежуточные вычисления и обоснованно получен верный ответ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при решении задачи выполнены все этапы алгоритма, в процессе выполнения промежуточных вычислений допущена арифметическая ошибка и обоснованно получен ответ с учетом допущенной ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при решении задачи не выполнены все этапы алгоритма, в процессе выполнения промежуточных вычислений допущены арифметические ошибки и получен ответ с учетом допущенной ошибки или ответ получен не обоснованно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в решении и не умеет применять базовые алгоритмы при решении типовых практических задач.

Исходя из полученной оценки, студенту начисляются рейтинговые баллы (в процентах от максимально возможного количества баллов).

Письменная контрольная работа является важным средством обучения математике и средством контроля сформированности результатов обучения. Контрольная работа проводится по итогам изучения каждого раздела или темы. Содержание заданий контрольной работы формируется исходя из требований программы к результатам обучения и представлено в двух вариантах. Варианты являются равными по уровню сложности. Контрольная работа содержит от 3 до 8 заданий базового и повышенного уровня. Как правило, последние 2 задания в контрольной работе имеют повышенный уровень слож-

ности и предлагаются обучаемым, претендующим на отметку выше удовлетворительной. Задания всех контрольных работ приведены в ФОС учебной дисциплины «Конструктивная геометрия».

При подготовке к контрольной работе студенту следует повторить необходимую теорию, просмотреть задания, решенные на практических занятиях и прорешать аналогичные домашние задания.

Контрольная работа выполняется каждым студентом самостоятельно в течение 2 учебных часов (90 минут). Использование каких-либо источников при этом исключается.

При проверке и оценивании контрольных работ преподаватель пользуется следующими примерными критериями:

- на отметку «удовлетворительно» должны быть верно решены не менее половины заданий базового уровня;
  - на отметку «хорошо» - помимо всех базовых задач должно быть верно решено хотя бы половина заданий повышенного уровня;
  - на отметку «отлично» - все задания решены верно.
- если верно решено менее половины заданий базового уровня, контрольная работа оценивается «неудовлетворительно».

Компьютерное тестирование является обязательной формой внутрисеместровой аттестации студента. Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест по учебной дисциплине представляет собой набор тестовых заданий, отражающих вопросы по аттестуемому разделу или в целом по учебной дисциплине. Из предложенных вариантов ответов необходимо отметить правильный (один или более в зависимости от поставленного вопроса).

При тестировании студент может заработать от 0 до 40 рейтинговых баллов, пропорционально проценту правильных ответов.

Зачет – форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку по двухбалльной шкале («зачтено», «не зачтено»). Основой для определения оценки на зачете служат объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. В случае высоких результатов (не менее 70 баллов) текущей аттестации, позволяющих сделать вывод о том, что студент усвоил материал, предусмотренный рабочей программой дисциплины, оценка «зачтено» выставляется автоматически. В противном случае зачет проводится в форме устного или письменного опроса. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения зачета устанавливается нормами времени. Результат сдачи зачета заносится преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала в сфере профессиональной деятельности, освоившему основную литературу и знакомо-му с дополнительной литературой, рекомендованной программой, студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании и использовании учебно-программного материала.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением практических заданий и учебных (контрольных) нормативов на контрольных работах, зачетах, предусмотренных программой, студентам, обладающим необходимыми знаниями, но допустившим неточности при выполнении контрольных нормативов.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, не может точно выполнять тестовые задания, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания на практике.

Учебно-методическое издание

У. А. ЧЕРНЫШЕВА

## КОНСТРУКТИВНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 4-го курса академического бакалавриата,  
обучающихся по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика)  
очной формы обучения

Подписано в печать 06.07.2018 г.  
Формат 60x84/16. Бумага типографская. Гарнитура «Таймс»  
Печ. л. 3,5. Уч.-изд. л. 2,13  
Тираж 1 экз. Заказ № 64

Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200

Отпечатано в издательском центре  
филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200