

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

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе

_____ И.О. Петрищев
« 30 » _____ августа 2017 г.

КОНСТРУКТИВНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) образовательной программы

Математика. Информатика

(очная форма обучения)

Составитель: Гришина С.А., кандидат
физико-математических наук, доцент

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «04» июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Конструктивная геометрия» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Математика. Информатика» очной формы обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы Целями преподавания данной дисциплины являются

- раскрыть студентам значение геометрии, углубить их представление о месте геометрии в изучении окружающего мира;
- помочь будущему учителю понять смысл и значение разделов математики, относящихся к геометрии;
- изучить основные разделы геометрии и воспитать общую геометрическую культуру, необходимую будущему учителю для понимания как основного курса математики, так и школьных факультативных курсов;
- способствовать развитию мышления;
- развивать умение самостоятельной работы с математической литературой;
- курс «Геометрии» должен дать студентам знания, навыки и умения, необходимые для успешного изучения других разделов математики.

. В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Этап формирования Компетенции	Теоретический	модельный	практический
	Знает	умеет	владеет
способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);	ОР-1 основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе, фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; базовые математические конструкции, принципы статистической обработки	ОР-2 оперировать математическими объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов, для первичной математической обработки информации; применяя естественнонаучные знания, строить простейшие математические модели(в том числе в предметной области в соответствии с профилем	ОР-3 понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания (представляющего собой часть современного общенаучного метаязыка)при работе с информацией в процессе жизнедеятельности и для решения профессиональных задач.

3	3	108	18		30	60	экзамен
Итого:	3	108	18	-	30	60	экзамен

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

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

№ п/п	Наименование разделов и тем (с разбивкой на модули)	Количество часов по формам организации обучения			
		Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
	3 семестр				
1.	Преобразования плоскости и пространства	6		10	20
2.	Геометрические построения	6		10	20
3.	Методы изображений	6		10	20
	Итого	18		30	60
	Всего	18		30	60

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Содержание разделов и тем
1	Преобразования плоскости и пространства	<p>Преобразования, примеры. Группа преобразований, подгруппа группы преобразований.</p> <p>Движение плоскости. Примеры. Аналитическое выражение движения. Осевая симметрия, разложение движений в произведение осевых симметрии. Классификация движений плоскости. Группа движений плоскости и ее подгруппы</p> <p>Преобразования подобия. Аналитическое выражение. Гомотетия. Подобие как произведение гомотетии на движение. Группа преобразований подобия плоскости и ее подгруппы.</p> <p>Аффинные преобразования. Аналитическое выражение. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Теоретико-групповой принцип построения геометрии.</p> <p>Преобразования пространства.</p> <p>Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах</p>
2	Геометрические построения	<p>Аксиоматика конструктивной геометрии. Основные построения и основные задачи. Методы решения задач на построение.</p> <p>Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах</p>

3	Методы изображений	<p>Параллельное проектирование. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции. Изображение окружности и сферы. Понятие о методе Монжа.</p> <p>Аксонометрия. Теорема Польке-Шварца. Изображение прямых и плоскостей. Полные и неполные изображения, их применение при изучении стереометрии. Позиционные и метрические задачи.</p> <p>Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах</p>
---	--------------------	--

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

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

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения самостоятельных и контрольных работ по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным выступлениям по материалам лекций, самостоятельных докладов, презентаций;
- подготовки тестов по вопросам программы
- домашних заданий для самостоятельного решения

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-1. Самостоятельная работа вариант № 1

1. Построить отрезок, равный данному.
2. По данным отрезка a , b и c постройте отрезок, длина которого выражается следующей формулой: 1) $x = \sqrt{ab + a^2/b}$; 2) $x = \sqrt{c \cdot a^2 + 2b^2/a + b}$;
3) $x = \sqrt{ac/b} \sqrt{2a^2 + c^2}$.
3. ГМТП, из которых заданный отрезок виден под прямым углом, \Rightarrow окружность, построенная на отрезке AB , как на диаметре.

вариант № 2

1. Разделить данный отрезок на $\frac{1}{2}$ части.
2. Множество точек плоскости, из которых заданный отрезок виден под заданным углом (не равен 90°) \Rightarrow это две дуги окружности, симметричных относительно данного отрезка, вмещающих данный угол без концов этого отрезка.
3. Построить гипотенузу треугольника по двум катетам a и b .

вариант № 3

1. Разделить данный отрезок в заданном отношении AB , $m : n$.
2. Множество точек плоскости, отношение расстояний которых до двух данных точек равно заданному отношению ($M / MA : MB = m : n$ m не равно n) \Rightarrow есть окружность определенного радиуса, диаметр которой лежит на прямой AB . Это окружность Аполлония.
3. Построить параллелограмм $ABCD$ по углу A и диагонали AC и BD .

вариант № 4

1. Построить угол, равный данному.
2. Множество точек плоскости, равноудаленных от двух точек плоскости ($M / MA = MB$) \Rightarrow есть серединный перпендикуляр к отрезку, соединяющему эти две точки.
3. Построить треугольник, если дано: $a : b = m : n$, угол C и $a + b = d$.

вариант № 5

1. Разделить угол пополам (биссектриса).
2. Множество точек плоскости, равноудаленных от двух параллельных прямых, есть прямая, параллельная этим прямым, расположенная на равном расстоянии.
3. Даны две окружности и прямая p . Построить равносторонний треугольник так, чтобы две его вершины лежали соответственно на двух данных окружностях, а высота, проведенная через третью вершину, лежала на прямой p .

вариант № 6

1. Построить прямую, параллельную данной прямой и проходящую через данную точку.
2. Множество точек плоскости, равноудаленных от прямой в плоскости, \Rightarrow есть две прямые, параллельные данной, удаленной от нее на одно и то же расстояние.
3. Даны две точки A и B и окружность. Построить такой ромб, у которого две смежные вершины лежат в точках A и B , а диагонали пересекаются на данной окружности.

вариант № 7

1. Через данную точку провести прямую, перпендикулярную данной (точка не принадлежит данной прямой).
2. ГМТП равноудаленных от двух пересекающихся ее прямых есть две прямые, являющиеся биссектрисами углов, образованных данными пересекающимися прямыми.
3. Построить прямоугольный треугольник, зная отрезки, на которые делится катет треугольника биссектрисой противолежащего угла.

ОС-2. Контрольная работа

Данный эллипс представляет параллельную проекцию окружности. Постройте проекции правильных треугольника, четырехугольника и шестиугольника, вписанных в окружность, приняв произвольно выбранную точку эллипса за одну из вершин многоугольника.

2. Треугольник ABC служит изображением равнобедренного треугольника $A_1B_1C_1$ у которого $A_1C_1 = B_1C_1$ и высота равна основанию. Постройте изображение:
 - 1) центра описанной окружности. 2) центра вписанной окружности.
3. Построить сечение правильной пятиугольной призмы плоскостью, проходящей через точки M и P на боковых ребрах призмы, не принадлежащие одной грани, и точку K на боковой грани, не содержащей указанных ребер.
4. Построить сечение правильной шестиугольной призмы плоскостью, заданной следом, не пересекающим основания призмы и точкой, лежащей в плоскости верхнего основания призмы.
5. Через точку M в основании шестиугольной пирамиды $OABCDEN$ проведена плоскость, параллельная боковой грани OAN . Построить сечение пирамиды этой плоскостью (за точку M взять центр тяжести треугольника ABN).
6. Построить сечение пятиугольной призмы $ABCDEA_0B_0C_0D_0E_0$ плоскостью, проходящей через точку M на ребре C_0D_0 а параллельно прямым C_0E_0 и A_0E_0 .
7. Через точку M_0 на ребре A_0B_0 куба $A_0B_0C_0D_0ABCD$ провести сечение перпендикулярно диагонали AC_0 .
8. В кубе $A_0B_0C_0D_0ABCD$ точка M середина ребра AA_0 , точка P делит отрезок BB_0 в отношении $1:2$ (считая от вершины B). Как выбрать точку K на ребре CC_0 , чтобы в сечении куба плоскостью MPK получился: а) параллелограмм, б) ромб, в) прямоугольник, г) квадрат? Построить эти сечения.
9. Основанием пирамиды $SABCD$ является квадрат, а ее ребро SA перпендикулярно плоскости основания и $SA = AB$. На ребрах SB и SC взяты соответственно точки K и L такие, что $SK : SB = 1 : 4$ и $SL : SC = 3 : 4$. Постройте сечение пирамиды плоскостью, проходящей через прямую KL перпендикулярно плоскости SBC .
10. Дан прямой круговой конус. Задайте секущую плоскость так, чтобы в сечении конуса

получился: а) эллипс, б) парабола, в) гипербола и построить эти сечения

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Гришина С.А., Кувшинова А.Н., Куренева Т.Н., Череватенко О.И. Геометрия: учебно-методическое пособие. Часть 3. – Ульяновск: УлГПУ, 2017. – 112 с..
2. Куренева Т.Н. Методические указания и контрольная работа № 3 по теме «Методы изображений. Проективная геометрия». Для студентов – заочников 3 курса физико-математического факультета .- Ульяновск, 2004. (Библиотека УлГПУ).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Организация и проведение аттестации бакалавра

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

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

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

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

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);	Теоретический (знать) основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе, фундаментальны	фундаментальны е законы природы, базовые математические конструкции, идеи и приемы математического моделирования		

	<p>е законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; базовые математические конструкции, принципы статистической обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования;</p>			
	<p>Модельный (уметь) оперировать математическим и объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов, для первичной математической обработки информации; применяя естественнонаучные знания, строить простейшие математические модели(в том числе в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и</p>		<p>Умеет оперировать математическими объектами, используя математическую символику, выбирать структуры данных для выражения качественных и количественных отношений объектов</p>	

	интерпретировать результаты работы с моделью;			
	Практический (владеть) понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания (представляющего собой часть современного общенаучного метаязыка) при работе с информацией в процессе жизнедеятельности и для решения профессиональных задач.			Владеет понятийно-терминологическим и операционным аппаратом математического знания для решения профессиональных задач
Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	Теоретический знать нормативно-правовые и концептуальные базы содержания предпрофильного и профильного обучения; сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Знает вопросы образовательной программы		
	Модельный уметь осуществлять анализ образовательных программ по учебному		Умеет излагать материал, составлять конспекты выступлений, презентации, тесты	

	предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;			
	Практический владеть методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов			Владеет методами составления планов занятий, контрольно-измерительных материалов по дисциплинам

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные доклады, самостоятельные работы, контрольная работа, индивидуальные и групповые задания. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОП)	
			ОК-3	ПК-1
1	Преобразования плоскости и пространства	ОС-1 Самостоятельная работа	+	
		ОС-2 Контрольная работа	+	
2	Геометрические построения. Методы изображений	ОС-1 Самостоятельная работа	+	
		ОС-2 Контрольная работа	+	

		ОС-3 Экзамен		+
--	--	------------------------	--	---

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Самостоятельная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает основные определения	Теоретический (знать)	9
Умеет вычленять логическую структуру утверждения	Модельные (уметь)	3

Максимально 12 баллов

ОС-2 Контрольная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает основные термины и определения, требуемые программой	Теоретический (знать)	10
Умеет проверять объект на соответствие требованиям определения	Модельные (уметь)	12
Владеет математической символикой, методами решения вычислительных задач, правильной интерпретации результатов,	Практический (владеть)	10

Максимально 32 баллов

ОС-3. Экзамен

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает теоретические вопросы программы	Теоретический (знать)	30
Умеет решать практические задачи	Модельный (уметь)	20
Владеет математической символикой на высоком уровне, способен грамотно и доступно излагать математический материал.	Практический (владеть)	14

Максимально 64 балла.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

ОС-3. Экзамен

1. Отображение и преобразование множеств. Группа преобразований множества. Подгруппа группы преобразований.
2. Движение плоскости, определение. Примеры движений: перенос, поворот, симметрия.
3. Движение плоскости. Свойства движений общего вида.
4. Аналитическое выражение движений. Классификация движений.
5. О разложении движений в произведении осевых симметрий.
6. Преобразование гомотетии.
7. Преобразование подобия. Теорема о разложении подобия. Аналитическое выражение подобия. Группа преобразований подобия.
8. Аффинные преобразования плоскости. Аналитическое выражение. Частные виды аффинных преобразований.
9. Группа переносов пространства.
10. Вращение пространства вокруг оси, вокруг точки.
11. Аксиоматика конструктивной геометрии. Основные построения и основные задачи.
12. Схема решения задачи на построение. Методы решения задач на построение.
13. Основные замечательные множества точек на плоскости. Построение их циркулем и линейкой. Метод пресечения множеств.
14. Метод геометрических преобразований.
15. Алгебраический метод решения задач на построение.
16. Задачи, неразрешимые циркулем и линейкой, примеры.
17. Параллельное проектирование и его свойства.
18. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.
19. Основы метода Монжа. Изображение точек, прямых и плоскостей. Решение позиционных задач.
20. Аксонометрические проекции. Теорема Польке-Шварца.
21. Полные и неполные изображения. Решение основных позиционных задач на полном изображении.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в письменной форме в течение одного аудиторного занятия и затем проверяется преподавателем.	Текст контрольной
2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление) по теме реферата	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов	Темы докладов и рефератов

		выдается на первых семинарских занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы. Реферат соответствует теме, выдержана структура реферата, изучено 85-100 % источников, выводы четко сформулированы	
3.	Самостоятельная работа	Выполняется либо во время аудиторного занятия, либо во внеаудиторное время и сдается на ближайшем занятии после получения задания. Оценивается как правильность выполнения самого задания, так и грамотность изложения материала, степень подробности обоснований, владение математической символикой, доступность изложения.	Задания самостоятельных работ представлены в пункте 6
4.	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практическими задачами.	Комплект примерных вопросов

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

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

3 семестр		
№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
1.	Посещение лекционных занятий	9
2.	Посещение практических занятий	15
3.	Работа на занятии	180
4.	Контрольная работа	32
5.	Экзамен	64
Итого:	3 зачетные единицы	300

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы

	Посещение лекций	Посещение Практических занятий	Работа на Занятиях	Контрольная работа	Итоговая аттестация	Итоговая сумма баллов

3 семестр	Максимальный балл за занятие	1	1	12	32	Экзамен 64	300
	Суммарное максимальное кол-во баллов	1×9=9	1×15=15	12×15=180	32×1=32		

Критерии оценивания работы обучающегося

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНА

Оценка «3» выставляется, если студент набрал более 50 % от максимального количества баллов (151 – 210 баллов)

Оценка «4» выставляется, если студент набрал более 70 % от максимального количества баллов (211 – 270 баллов)

Оценка «5» выставляется, если студент набрал более 90 % от максимального количества баллов (271 – 300 баллов)

Критерии оценивания знаний на экзамене

От 0 до 16 баллов ставится, если:

Ответ на вопрос практически отсутствует. Изложены отдельные знания из разных тем, приведены некоторые неточные определения или примеры, не относящиеся к вопросу билета.

От 17 до 32 баллов ставится, если:

Даны общие сведения по теоретическому вопросу, но доказательства не представлены, знания иллюстрируются на примерах, которые, однако, не удается довести до логического завершения.

От 33 до 48 баллов ставится, если:

Студент умеет применять знания, относящиеся к излагаемому вопросу для решения практических задач (возможны небольшие вычислительные ошибки), но по теоретическому вопросу ответ не полон, доказательств не приводится.

От 49 до 64 баллов ставится, если:

Дал полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос. Могут быть допущены 1-2 недочета или неточности, исправленные самостоятельно в процессе ответа. Приведены доказательства. Умеет приводить примеры практических задач (возможно, после нескольких наводящих вопросов преподавателя). Ответ имеет четкую структуру, изложение последовательно, речь грамотна.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Литература

Основная

1. Атанасян Л. С. Геометрия: в 2 ч.: учеб. пособие для физ. - мат. фак. пед. вузов / Л. С. Атанасян, Базылев, В. Т.; В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2011. - Часть 1. - 396 с.: ил. - Список лит.: с. 391.

2. Атанасян Л. С. Геометрия: в 2 ч.: учеб. пособие для физ. - мат. фак. пед. вузов / Л. С. Атанасян, Базылев, В. Т.; В. Т. Базылев. - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2011. - Часть 2. - 422 с.: ил. - Список лит.: с. 417.
3. Атанасян, Л. С.. Сборник задач по геометрии : [в 2 ч.]: учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. вузов. Ч. 1. - М. : ЭКСМО, 2007. – 333.
4. Атанасян, Л. С. Сборник задач по геометрии : [в 2 ч.]: учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. вузов. Ч. 2 - М. : ЭКСМО, 2008.
5. Ефимов Н.В. Высшая геометрия: учебное пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, - 2004. -585 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544579>)

Дополнительная

1. Аналитическая геометрия в примерах и задачах: Учебное пособие / А.С. Бортакровский, А.В. Пантелеев. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. (<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515990>)
2. Атанасян Л. С., Базылев В.Т. Геометрия Ч. 1. – М.: Просвещение, 1986 – 335с.
3. Атанасян Л. С., Базылев В.Т. Геометрия Ч. 2. – М.: Просвещение, 1987 – 351с.

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет-ресурсы

<http://www.mathnet.ru> Общероссийский математический портал

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Порядок расположения тем в курсе лекций и практических занятий не случаен, поскольку каждая последующая тема основана на понимании некоторых сведений из предыдущих тем. Аналогичная зависимость существует и в порядке изложения внутри каждой темы. Именно поэтому темы курса следует изучать строго в той последовательности, в какой они приведены в рабочей учебной программе.

При изучении каждой темы следует

- внимательно прочитать текст лекции (раздела);
- разобрать приведенные в лекции примеры решения задач;
- доказать все утверждения с пометкой «доказать самостоятельно», если это не удаётся обратиться к литературе или к преподавателю на следующем занятии.
- постараться воспроизвести основные определения и формулировки теорем (предложений, свойств), которые встречаются в лекции, в письменной форме, не заглядывая в лекционный материал. Следует помнить, что объём одновременно запоминаемого материала у каждого человека различен, но его можно существенно нарастить путём регулярных тренировок. Поэтому, если не удастся сразу воспроизвести весь требуемый материал, то следует разбить его на доступные части – это может быть

одно определение, или даже несколько первых слов в определении, затем воспроизвести выученный отрезок, затем выучить следующий отрезок и воспроизвести его, а затем оба сразу и т.д. На каждом следующем шаге доступный для запоминания отрезок можно удлинять, но в конечном итоге нужно добиться воспроизведения всего материала (не правильно выучить первое определение, а затем более к нему не возвращаться; нужно выучивать каждое следующее определение, а затем повторять все предыдущие). Кроме того важно знать – понимание запоминаемого материала, его логическое осмысление в десятки раз увеличивает скорость запоминания.

– сравнить полученные результаты с лекционным материалом, в случае возникновения расхождений проанализировать их (в чём состоят ошибки, какие примеры могли бы подойти под ошибочное определение, но не подходят под настоящее, какие объекты пришлось бы исключить, если бы было принято ошибочное определение, к каким последствиям могла бы привести неправильно сформулированная теорема и т.п.; особое внимание следует обращать на порядок следования кванторов, слова «необходимо», «достаточно», «тогда и только тогда»), ещё раз (а возможно и несколько раз) правильно воспроизвести определение или теорему, в которых были допущены ошибки.

– решить практические задания (домашнее задание).

Изучение каждой темы завершается выполнением соответствующего задания из контрольной работы.

При последовательном и добросовестном изучении курса, своевременном и самостоятельном выполнении контрольных работ, зачет выставляется автоматически по итогам изучения курса. При изучении разделов дисциплины, предусмотренных для самостоятельного изучения, а также разделов пропущенных по уважительным причинам, вначале нужно ознакомиться с программой дисциплины по данному разделу. Руководствуясь программой, необходимо приступить к последовательному и глубокому усвоению материала, изложенного в рекомендуемой литературе. При этом следует составлять краткий конспект материала по основным положениям, вынесенным в программу.

Для проверки знаний после изучения каждой темы рекомендуется ответить на вопросы для самопроверки, имея в виду, что они не исчерпывают всего программного материала. После усвоения учебного материала дисциплины выполняется контрольное задание.

Планы практических занятий

3 семестр

Занятие 1,2. Преобразования плоскости. Движения. Движения первого и второго рода.

Формулы движений. Применение к решению задач.

1. Существует ли: параллельный перенос, поворот, симметрия, - отображающие: а) прямую на себя;
б) пару параллельных прямых на себя;
в) один отрезок на другой отрезок;
г) луч на сонаправленный с ним;
д) пару пересекающихся прямых на себя;
е) точку А на точку В.
2. Параллельный перенос задан парой соответствующих точек $M(1;-3)$ и $M'(7;0)$. Записать формулы параллельного переноса и найти образ прямой $2x + 3y - 2 = 0$.
3. Параллельный перенос задан формулами $x' = x + 2$, $y' = y - 8$. На прямой $\ell: 2x - 3y - 7 = 0$. Найти точку, которая при данном переносе попадает на прямую $m: 7x - y + 5 = 0$.
4. Даны два равных непараллельных отрезка АВ, А'В' и прямая ℓ . Построить образ прямой ℓ при повороте, переводящим точки А и В соответственно в точки А' и В'.
5. На прямых $\ell: x + 2y - 8 = 0$ и $m: 5x - 3y + 1 = 0$. Найдите точки, симметричные относительно начала координат.
6. Даны две различные точки В, В' и прямая ℓ . Построить образ прямой ℓ при осевой симметрии. для которой точки В, В' являются соответствующими.

7. Найти координаты образа точки $A(1, 1)$ при скользящей симметрии, при которой точка $O(0, 0)$ и $B(1, 2)$, переходящие соответственно в точки $O'(2, 5)$ и $B'(4, 4)$.
8. Составить формулы движения первого рода, при котором прямая $x - y = 0$ является образом прямой $x - y - 4 = 0$, а точка $A(2, 0)$ – инвариантна.
9. Выяснить, какие из данных формул являются формулами движений. Определить вид движения.

а) $x' = \frac{3}{4}x - 4/5y + 1$ б) $x' = 2x + y + 1$ в) $x' = -x + 2$
 $y' = 4/5x + 3/5y - 1$ $y' = x + 2$ $y' = -y - 4$

1. В трапеции $ABCD$ точки O и M середины отрезков AC и CD соответственно. Построить образ $\triangle BCM$ при композиции преобразований $S_{AB} \circ T_{BA} \circ Z_O$.

Занятие 3. Преобразования плоскости. Подобие и гомотетия.

- Существует ли гомотетия, отображающая: а) одну из двух пересекающихся (параллельных) прямых на другую; б) луч в ему сонаправленный (противоположно направленный); в) окружность на неравную ей окружность.
- Каким преобразованием является произведение двух гомотетий с общим центром (с различными центрами)?
- Какое из данных преобразований является подобием:
 $x' = 3x - 4y + 1$ $x' = 8x + y + 3$
 $y' = 4x + 3y - 2$ $y' = x + 8y - 3$
- Найти координаты образа точки $A(2; -4)$ при гомотетии с центром $C(1; -8)$ и коэффициентом $k = -3$.
- Найти центр и коэффициент гомотетии отображающего точки $A(-2; 1)$, $B(2; -1)$ соответственно в точки $A'(6; 5)$, $B'(6; 11)$.
- $ABCD$ – трапеция, M и K – середины отрезков CD и BD соответственно, O – точка пересечения диагоналей. Построить образ четырехугольника $KMCO$ при композиции преобразований $S_{AB} \circ R_{A, 60^\circ} \circ T_{CB} \circ H_{D, 2}$.
- Доказать, что если A_1, B_1, C_1 – середины сторон треугольника ABC , то треугольник ABC гомотетичен треугольнику $A_1B_1C_1$.
- В $ABCD$ точки A_1, B_1, C_1, D_1 – центры тяжести треугольников $B_1C_1D_1$, $C_1D_1A_1$, $D_1A_1B_1$, $A_1B_1C_1$ соответственно. Найти площадь четырехугольника $A_1B_1C_1D_1$, если $S_{ABCD} = P$.
- Доказать, что точка пересечения диагоналей трапеции и точка пересечения продолжения боковых сторон лежат на прямой, проходящей через середины оснований трапеции.

Занятие 4,5. Построения циркулем и линейкой.

- На плоскости нарисована окружность, но центр ее не отмечен. Постройте его.
- Постройте треугольник, если заданы сторона, прилежащий к ней угол и сумма двух других сторон.
- Постройте треугольник, если заданы сторона, прилежащий к ней угол и разность двух других сторон.
- Через данную точку провести прямую, параллельную данной прямой.
- Проведите касательную к окружности, проходящую через данную точку вне окружности.
- Проведите общую касательную к двум данным окружностям.
- Дан отрезок длины a и натуральное число n . Построить отрезок длины a/n .
- Дан отрезок длины a и натуральные числа m и n . Построить отрезок длины $m/n \cdot a$.
- Даны отрезки с длинами a, b, c . Построить отрезок, длина которого равна ab/c .
- Даны отрезки с длинами a и b . Построить отрезок длины $a + b$.
- Дан угол. Внутри угла найти точку, находящуюся на заданных расстояниях от сторон угла.
- Построить треугольник по стороне, опущенной на нее высоте и радиусу описанной окружности. Сколько получится треугольников?
- В данном треугольнике провести прямую, параллельную основанию так, чтобы сумма отрезков боковых сторон, заключенных между этой прямой и основанием, была равна основанию.

14. Даны три точки А, В и С, не лежащие на одной прямой. Провести прямую, пересекающую отрезок АС в точке Х, а отрезок ВС — в точке Y таким образом, что $AХ = ХY = YВ$.

Занятие 6,7. Построение двусторонней линейкой.

1. Постройте центр данной окружности с помощью двусторонней линейки, если известно, что ширина линейки меньше диаметра окружности.
2. Даны угол АОВ, прямая l и точка Р на ней. С помощью одной двусторонней линейки проведите через точку Р прямые, образующие с прямой l угол, равный углу АОВ.
3. Даны отрезок АВ, непараллельная ему прямая l и точка М на ней. С помощью одной двусторонней линейки постройте точки пересечения прямой l с окружностью радиуса АВ с центром М.
4. Даны прямая l и отрезок ОА, параллельный l. С помощью одной двусторонней линейки постройте точки пересечения прямой l с окружностью радиуса ОА с центром О.
5. Даны отрезки O_1A_1 и O_2A_2 . С помощью одной двусторонней линейки постройте радикальную ось окружностей радиуса O_1A_1 и O_2A_2 с центрами O_1 и O_2 соответственно.
6. Выполните построения с помощью линейки с двумя параллельными краями (двусторонней линейки) без циркуля.
 - а) Постройте биссектрису данного угла АОВ.
 - б) Дан острый угол АОВ. Постройте угол ВОС, биссектрисой которого является луч ОА.
7. С помощью одной двусторонней линейки восстановьте перпендикуляр к данной прямой l в данной точке А.
8. С помощью одной двусторонней линейки:
 - а) через данную точку проведите прямую, параллельную данной прямой;
 - б) постройте середину данного отрезка.
9. Дана линейка постоянной ширины (т.е. с параллельными краями) и без делений. Постройте биссектрису данного угла.
10. Разделите данный отрезок пополам с помощью линейки с параллельными краями и без делений.

Занятие 8. Построение линейкой с эталоном длины.

1. Соединить две точки прямой и найти точку пересечения двух прямых в случае, если эти прямые непараллельны.
2. Отложить данный отрезок на данной прямой от некоторой точки.
3. Данный угол отложить при данной прямой или построить прямую, пересекающую данную прямую под данным углом.
4. Через данную точку провести параллельную к данной прямой.
5. К данной прямой провести перпендикуляр.

Занятие 9. Построения одним циркулем.

1. Разделите окружность с данным центром на 6 равных частей, пользуясь только циркулем.
2. Пользуясь только циркулем, удвойте данный отрезок, т.е. постройте для данных точек А и В такую точку С, чтобы точки А, В, С лежали на одной прямой (В между А и С) и $АС = 2АВ$.
3. Построить отрезок, в 2^n раз меньший данного отрезка (разделить данный отрезок АВ на 2, 4, ..., 2^n равных частей).
4. (первая основная операция). На прямой, заданной двумя точками А и В, построить

одну или несколько точек.

5. От данной точки C отложить отрезок равный и параллельный данному отрезку AB .
6. (третья основная операция). Найти точки пересечения двух данных окружностей ($O, |MB|$) и ($O, |CD|$).

Занятие 10. Восстановление треугольника по серединному перпендикуляру одной из его сторон, прямой, содержащей высоту, и точке.

1. Восстановить треугольник, если даны вершина треугольника, прямая, содержащая высоту, и прямая, содержащая серединный перпендикуляр. (рассмотреть все случаи).
2. Восстановить треугольник, если даны инцентр треугольника, прямая, содержащая высоту, и прямая, содержащая серединный перпендикуляр.
3. Восстановить треугольник, если даны основание биссектрисы треугольника, прямая, содержащая высоту, и прямая, содержащая серединный перпендикуляр. (рассмотреть все случаи).

Занятие 11, 12. Параллельное проектирование. Изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.

Цель: Основные факты параллельной геометрии; изображение плоских и пространственных фигур в параллельной проекции.

1. Постройте параллельную проекцию равностороннего треугольника. В нем изобразите:
 - а) среднюю линию;
 - б) радиус вписанной окружности;
 - в) радиус описанной окружности.
2. Дано изображение ромба. Найдите изображение его высоты, если острый угол ромба равен 60° .
3. Дано изображение треугольника и двух его высот. Постройте изображение центра окружности, описанной около данного треугольника.
4. Дано изображение равнобедренного треугольника, в котором боковая сторона в два раза больше его основания. Постройте изображения всех его замечательных точек.
5. Постройте параллельную проекцию фигуры, являющуюся объединением квадрата и равностороннего треугольника, имеющих общую сторону.
6. Постройте изображение окружности с заданным радиусом.

Домашнее задание.

1. Постройте параллельную проекцию квадрата. В нем изобразите:
 - а) радиус вписанной окружности;
 - б) Радиус описанной окружности;
 - в) перпендикуляр, проведенный из вершины A на прямую DM , где M – середина стороны AB .
2. Дано изображение треугольника ABC , одна сторона AB которого равна 10см. , а другая сторона AC – 8см. Постройте изображение биссектрисы данного треугольника, проведенной из вершины A .
3. Постройте параллельную проекцию квадрата, вписанного в правильный треугольник.

Занятие 13, 14. Полные и неполные изображения. Позиционные задачи. Построение сечений.

Цель: Понятие полного и неполного изображения, методы построений сечений.

1. Дана проектирующая плоскость и прямая общего положения. Найти точку пересечения прямой с данной плоскостью.
2. Построить сечение правильной пятиугольной призмы плоскостью, проходящей через точки М и Р на боковых ребрах призмы, не принадлежащие одной грани, и точку К на боковой грани, не содержащей указанных ребер.
3. Построить сечение правильной шестиугольной призмы плоскостью, заданной следом, не пересекающим основания призмы и точкой, лежащей в плоскости верхнего основания призмы.

Домашнее задание.

1. Через точку М в основании шестиугольной пирамиды OABCDEF проведена плоскость, параллельная боковой грани OAH. Построить сечение пирамиды этой плоскостью (за точку М взять центр тяжести треугольника ABH).
2. Построить сечение пятиугольной призмы ABCDEA0B0C0D0E0 плоскостью, проходящей через точку М на ребре C0D0 а параллельно прямым C0E0 и A0E0

Занятие 15. Контрольная работа.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- * Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.
- * Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, договор №17-10-оаз ГК от 29.10.2010 г., действующая лицензия.
- * Офисный пакет программ MicrosoftOfficeStandard 2010 OLP NL Academic, OpenLicense: 60696830, договор №200712-1Ф от 20.07.2012 г., действующая лицензия.
- * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.
- * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория № 105	Посадочные места - 100 Мультимедийный комплекс для аудитории в составе: Компьютер, проектор, акустическая система, интерактивный проектор. Ин. №ВА0000005238. Комплект аудиторной мебели – 1 шт.	* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор

	<p>Стол преподавателя – 1 шт. Витрина – 3 шт. Трибуна – 1 шт. Тумба стеклянная – 1 шт. Сплит-система – 1 шт. Жалюзи – 3 шт. Доска магнитно-маркерная – 1 шт. Доска учебная одностворчатая – 1 шт.</p>	<p>0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeStandard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
<p>Аудитория № 417</p>	<p>Посадочные места – 50 Преподавательский стол – 1 шт. Стол ученические двухместные – 14шт. Стол ученические трехместные – 8 шт. Тумба под компьютер – 1шт. Встроенные шкафы – 2 шт. Стулья – 50 шт. Мультимедийный класс в составе: интерактивная система SMARTBoardSB 685. Ноутбук HP Pavilion g6-2364. Ин.номе ВА0000005863. Доска – 1 шт. Жалюзи – 3 шт. Стул из кожи черный – 1 шт</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeStandard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>

Для самостоятельной работы студентов:

<p>Читальный зал, электронная библиотека</p>	<p>Ноутбук Lenovo IdeaPad B590 Intel Pentium Dual-Core B960 2.2ГГц 4G/500G/DVD-RW15.6*/Windows 7 Home -7шт; Ноутбук 15,6 ACER Packard Bell EasyNote ENTE11HC-B9604G50MNKS-8шт; Стол-18 шт; Стол преподавателя-1шт; Библиотечная кафедра-1шт; Книжный стеллаж-1шт; Шкаф-стеллаж комбинированный -5шт; Стул Джуно-52шт; Стойка для рекламных материалов напольная сетчатая на 9 лотков-3шт; Тюль -8шт; Шторы кричевые-15шт; Шкаф пожарный ШПК-002-1шт; Колонны-15шт; Арк.стекло-24шт.</p>
<p>Медиацентр</p>	<p>73 моноблока, соединённых локальной компьютерной</p>

	<p>сетью; Беспроводная сеть Wi-Fi; Стационарный проектор-1шт; Экран-1шт; ЖК-монитор-5шт; ЖК-панели-2шт; Система видеоконференцсвязи – PolycomHDX6000HD-1шт; Акустическая система-1шт; Вокальная аудиосистема и акустические колонки- 1комплект; Секционные столы-18шт; Трибуна -1шт; Огнетушитель -2шт; Кондиционер -2шт; Пожарный шкаф ПК-6, -1шт; Стул Джуно -75шт; Стойка для книг-3 шт; Стол преподавательский -1шт; Карниз-6 шт; Шторы сиреневые -12 шт; Тюль-6 шт; Арк.стекло-18 шт; Колонны-4шт; Часы настенные-1шт.</p>
--	---