

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 23.06.2022 14:02:01
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.О	Геометрия

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Математика. Информатика
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Старший преподаватель			Мартынова Елена Владимировна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и методики обучения математике	Шумакова Екатерина Олеговна	10	13.06.2019	
Кафедра математики и методики обучения математике	Шумакова Екатерина Олеговна	1	10.09.2020	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	29
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	30
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	41
7. Перечень образовательных технологий	43
8. Описание материально-технической базы	44

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Геометрия» относится к модулю обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 з.е., 468 час.

1.3 Изучение дисциплины «Геометрия» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин образовательной программы общего среднего образования.

1.4 Дисциплина «Геометрия» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Алгебра», «Дифференциальная геометрия и топология», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы», «Основания геометрии», «Проективная геометрия».

1.5 Цель изучения дисциплины:

изучение аналитической и конструктивной геометрии, геометрических преобразований плоскости и пространства.

1.6 Задачи дисциплины:

1) Формирование у будущих учителей математики систематизированных знаний основ аналитической геометрии плоскости.

2) Формирование у будущих учителей математики систематизированных знаний основ аналитической геометрии пространства.

3) Формирование у будущих учителей математики систематизированных знаний конструктивной геометрии..

4) Развитие и совершенствование умений решать учебные задачи курса, используя общематематический язык и язык данной предметной области

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
	ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.
	ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.
	ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.
2	ПК-1 способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по преподаваемому предмету в профессиональной деятельности
	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения
	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса
	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ОПК.8.1 Знать историю, теорию, закономерности и принципы построения научного знания для осуществления педагогической деятельности.	3.1 Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения геометрии.
2	ОПК.8.2 Уметь проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на специальные научные знания.	У.1 Умеет проектировать и осуществлять педагогическую деятельность с опорой на знания геометрии.

	3 ОПК.8.3 Владеть технологиями осуществления педагогической деятельности на основе научных знаний.	В.1 Владеет технологиями осуществления педагогической деятельности на основе знаний по геометрии.
1	ПК.1.1 Знает содержание, особенности и современное состояние, понятия и категории, тенденции развития соответствующей профилю научной (предметной) области; закономерности, определяющие место соответствующей науки в общей картине мира; принципы проектирования и реализации общего и (или) дополнительного образования по предмету в соответствии с профилем обучения	3.2 Знает содержание программ по геометрии, методы доказательства теорем, роль и место геометрии в системе других математических дисциплин.
2	ПК.1.2 Умеет применять базовые научно-теоретические знания по предмету и методы исследования в предметной области; осуществляет отбор содержания, методов и технологий обучения предмету (предметной области) в различных формах организации образовательного процесса	У.2 Умеет выбирать нужный метод доказательства и соответствующий способ решения задач геометрии
3	ПК.1.3 Владеет практическими навыками в предметной области, методами базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач	В.2 Владеет навыками решения задач, базовыми идеями и методами геометрии, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.

2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ПЗ	CPC	
Итого по дисциплине	96	96	204	396
Первый период контроля				
Элементы векторной алгебры	20	18	28	66
Понятия направленного отрезка и вектора. Сложение векторов и его свойства.	2	2	4	8
Вычитание векторов.	2		2	4
Умножение вектора на число. Признак коллинеарности двух векторов.		2	4	6
Векторный базис на плоскости и в пространстве.	2	2	2	6
Действия над векторами, заданными своими координатами. Длина вектора в ортонормированном базисе.	4		4	8
Скалярное произведение двух векторов. Угол между векторами.	4	4	4	12
Векторное произведение векторов и его свойства. Применение векторного произведения.	4	4	4	12
Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и применение.	2	4	4	10
Метод координат на плоскости	12	14	16	42
Аффинная система координат на плоскости. Основные задачи на координаты.	2	4	4	10
Преобразование аффинной системы координат на плоскости и его частные случаи.	2		4	6
Полярная система координат на плоскости.	2	2	2	6
Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами на плоскости.	2	4	2	8
Алгебраическая линия и ее порядок.	2		2	4
Общее уравнение прямой и его частные виды.	2	4	2	8
Итого по видам учебной работы	32	32	44	108
Форма промежуточной аттестации				
Экзамен				36
Итого за Первый период контроля				144
Второй период контроля				
Плоскости и прямые в пространстве	6	6	24	36
Различные способы задания плоскости в пространстве и соответствующие им уравнения в аффинной системе координат.	2	2	6	10
Аффинные и метрические задачи на плоскость.	2		6	8
Различные способы задания прямой в пространстве и соответствующие им уравнения. Аффинные задачи на прямую в пространстве.	2	2	6	10
Плоскость и прямая в пространстве.		2	6	8
Прямая линия на плоскости	2	2	8	12
Аффинные задачи на прямую. Геометрический смысл знака трехчлена.	2	2	4	8
Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Метрические задачи на прямую.			4	4
Метод координат в пространстве	4	2	12	18
Аффинная система координат в пространстве. Основные задачи на координаты.	2		4	6
Преобразование аффинной системы координат и ПДСК в пространстве.	2		4	6

Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами в пространстве.		2	4	6
Поверхности второго порядка	4	8	10	22
Определение поверхности второго порядка и ее общее уравнение.	2	4	4	10
Метод сечений при изучении других поверхностей второго порядка. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.	2	4	6	12
Линии второго порядка	10	10	24	44
Понятие алгебраической линии второго порядка. Окружность. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.	2	2	4	8
Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.	2	2	4	8
Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.	2		4	6
Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой.	4		4	8
Уравнение линий второго порядка в полярных координатах. Линии второго порядка как конические сечения.		2	4	6
Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.		4	4	8
Аффинное и евклидово n-мерные пространства	4	2	6	12
Аксиомы Вейля n -мерного вещественного аффинного пространства.			2	2
Аксиомы n -мерного евклидова пространства. Расстояние между двумя точками, угол между векторами.	2			2
Квадратичные формы, ранг квадратичной формы.	2		2	4
Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования.		2	2	4
Итого по видам учебной работы	30	30	84	144
Форма промежуточной аттестации				
Дифференцированный зачет				
Итого за Второй период контроля				144
Третий период контроля				
Движения плоскости	14	16	30	60
Понятие отображения. Виды отображений.	2			2
Группа преобразований множества.	2			2
Определение движения плоскости. Основная теорема о движениях и ее следствие. Формулы движения.	2			2
Примеры движений плоскости	2		6	8
Разложение движений плоскости в произведение осевых симметрий.	4			4
Равенство (конгруэнтность) фигур. Группа симметрий геометрической фигуры.	2			2
Метод центральной симметрии при решении задач на построение		4	6	10
Метод осевой симметрии при решении задач на построение.		4	6	10
Метод параллельного переноса при решении задач на построение.		4	6	10
Метод поворота при решении задач на построение.		4	6	10
Преобразования подобия плоскости	4	4	14	22
Определение преобразования подобия плоскости. Гомотетия и ее свойства.	2		4	6
Формулы подобия плоскости. Группа преобразований подобия плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур.	2		4	6
Метод подобия (гомотетии) при решении задач на построение.		4	6	10
Геометрические построения на плоскости	8	12	24	44
Основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии. Элементарные задачи на построение. Схема решения задач на построение.	2	2	6	10

Основные методы решения задач на построение. Решение задач на построение методом геометрических мест или пересечения фигур.	2	4	6	12
Алгебраический метод решения задач на построение.	2	6	6	14
Примеры задач на построение, не разрешимых циркулем и линейкой	2		6	8
Аффинные преобразования плоскости	6	2	4	12
Свойства аффинного преобразования плоскости. Частные виды аффинных преобразований.	4			4
Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы.	2			2
Применение аффинных преобразований плоскости при решении		2	4	6
Преобразования пространства	2		4	6
Преобразование пространства. Движение пространства.	2			2
Основная теорема о движениях пространства. Свойства движений. Классификация движений пространства.			2	2
Понятие о преобразованиях подобия и аффинных преобразованиях пространства. Групповой подход к геометрии. Предмет элементарной геометрии.			2	2
Итого по видам учебной работы	34	34	76	144
Форма промежуточной аттестации				
Экзамен				36
Итого за Третий период контроля				180
Четвертый период контроля				
Итого по видам учебной работы				
Форма промежуточной аттестации				
Курсовая работа				
Итого за Четвертый период контроля				

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

3.1 Лекции

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Элементы векторной алгебры	20
<i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-1: У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3), 3.2 (ПК.1.1)	
1.1. Понятия направленного отрезка и вектора. Сложение векторов и его свойства. Направленный отрезок (НО), его длина. Коллинеарность, сонаправленность и равенство НО. Свойства отношения равенства НО. Определение вектора. Откладывание вектора от точки. Определение суммы двух векторов. Правила трех точек и параллелограмма сложения двух векторов. Свойства сложения. Правило многоугольника сложения векторов. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
1.2. Вычитание векторов. Вычитание векторов. Теорема о существовании и единственности разности двух векторов. Умножение вектора на число и его свойства. Признак коллинеарности двух векторов. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
1.3. Векторный базис на плоскости и в пространстве. Векторный базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Ортонормированный базис. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
1.4. Действия над векторами, заданными своими координатами. Длина вектора в ортонормированном базисе. Действия над векторами, заданными своими координатами. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме. Длина вектора в ортонормированном базисе. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
1.5. Скалярное произведение двух векторов. Угол между векторами. Определение скалярного произведения двух векторов и его следствия. Скалярное произведение в координатной форме и его применения. Свойства скалярного умножения. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
1.6. Векторное произведение векторов и его свойства. Применение векторного произведения. Определение векторного произведения двух векторов. Свойства векторного умножения. Применение векторного произведения. Учебно-методическая литература: 1, 2	4
1.7. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и применение. Определение смешанного произведения векторов, его геометрический смысл. Свойства смешанного произведения векторов. Смешанное произведения векторов в координатной форме. Применение смешанного произведения векторов. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
2. Метод координат на плоскости	12
<i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2)	

2.1. Аффинная система координат на плоскости. Основные задачи на координаты. Аффинная система координат на плоскости. Основные задачи на координаты. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между двумя точками на плоскости. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
2.2. Преобразование аффинной системы координат на плоскости и его частные случаи. Преобразование аффинной системы координат на плоскости и его частные случаи. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Преобразование прямоугольной декартовой системы координат на плоскости и его частные случаи. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
2.3. Полярная система координат на плоскости. Полярная система координат на плоскости. Переход от полярных координат к прямоугольным декартовым и обратно. Обобщенные полярные координаты. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
2.4. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами на плоскости. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами на плоскости. Примеры. Понятие уравнения данной фигуры (линии). Примеры. Две основные задачи аналитической геометрии плоскости. Примеры. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
2.5. Алгебраическая линия и ее порядок. Алгебраическая линия и ее порядок. Окружность, ее каноническое и общее уравнения. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
2.6. Общее уравнение прямой и его частные виды. Общее уравнение прямой и его частные виды. Явное уравнение. Прямая как алгебраическая линия первого порядка. Уравнение прямой с угловым коэффициентом Учебно-методическая литература: 1, 2	2
3. Прямая линия на плоскости	2
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	
3.1. Аффинные задачи на прямую. Геометрический смысл знака трехчлена. Аффинные задачи на прямую. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
4. Метод координат в пространстве	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1)	
4.1. Аффинная система координат в пространстве. Основные задачи на координаты. Аффинная система координат в пространстве. Основные задачи на координаты. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Ориентация пространства. Расстояние между двумя точками в пространстве. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
4.2. Преобразование аффинной системы координат и ПДСК в пространстве. Преобразование аффинной системы координат в пространстве и его частные случаи. Преобразование прямоугольной декартовой системы координат в пространстве и его частные случаи. Учебно-методическая литература: 1, 2	2
5. Плоскости и прямые в пространстве	6
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)	

<p>5.1. Различные способы задания плоскости в пространстве и соответствующие им уравнения в аффинной системе координат.</p> <p>Различные способы задания плоскости в пространстве и соответствующие им уравнения в аффинной системе координат.</p> <p>Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка.</p> <p>Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	2
<p>5.2. Аффинные и метрические задачи на плоскость.</p> <p>Аффинные задачи на плоскость.</p> <p>Метрические задачи на плоскость.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	2
<p>5.3. Различные способы задания прямой в пространстве и соответствующие им уравнения.</p> <p>Аффинные задачи на прямую в пространстве.</p> <p>Различные способы задания прямой в пространстве и соответствующие им уравнения.</p> <p>Аффинные задачи на прямую в пространстве.</p> <p>Метрические задачи на прямую.</p> <p>Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p>Условие параллельности прямой и плоскости.</p> <p>Условия перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>Угол между прямой и плоскостью.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	2
6. Линии второго порядка	10
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1)</p>	
<p>6.1. Понятие алгебраической линии второго порядка. Окружность. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.</p> <p>Алгебраическая линия и ее порядок.</p> <p>Окружность, ее каноническое и общее уравнения.</p> <p>Определение эллипса.</p> <p>Вывод канонического уравнения.</p> <p>Изучение свойств эллипса по его каноническому уравнению.</p> <p>Связь эллипса с окружностью.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	2
<p>6.2. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.</p> <p>Определение гиперболы.</p> <p>Вывод канонического уравнения.</p> <p>Изучение свойств гиперболы по ее каноническому уравнению.</p> <p>Асимптоты гиперболы.</p> <p>Равносторонняя гипербола.</p> <p>Учебно-методическая литература: 2</p>	2
<p>6.3. Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.</p> <p>Фокальные радиусы точек эллипса.</p> <p>Фокальные радиусы точек гиперболы.</p> <p>Директрисы эллипса.</p> <p>Директрисы гиперболы.</p> <p>Некоторые способы построения эллипса и гиперболы с помощью циркуля и линейки.</p> <p>Определение параболы.</p> <p>Вывод канонического уравнения.</p> <p>Изучение свойств параболы по ее каноническому уравнению.</p> <p>Парабола как график квадратного трехчлена.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	2

<p>6.4. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой.</p> <p>Общее уравнение линии второго порядка.</p> <p>Пересечение линии второго порядка с прямой.</p> <p>Асимптотические направления линии второго порядка.</p> <p>Асимптотические направления эллипса, гиперболы и параболы.</p> <p>Центр линии второго порядка.</p> <p>Главные направления линии второго порядка.</p> <p>Оси линии второго порядка</p> <p>Касательная линии второго порядка. Касательная к эллипсу, гиперболе и параболе.</p> <p>Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.</p> <p>Классификация линий второго порядка.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	4
7. Поверхности второго порядка	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), З.2 (ПК.1.1)	
<p>7.1. Определение поверхности второго порядка и ее общее уравнение.</p> <p>Определение поверхности второго порядка и ее общее уравнение.</p> <p>Сфера, ее каноническое и общее уравнения. Необходимое и достаточное условия того, что поверхность второго порядка является сферой.</p> <p>Поверхности вращения.</p> <p>Цилиндрические поверхности.</p> <p>Цилиндрические поверхности второго порядка.</p> <p>Конические поверхности.</p> <p>Конические поверхности второго порядка.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	2
<p>7.2. Метод сечений при изучении других поверхностей второго порядка. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.</p> <p>Метод сечений при изучении других поверхностей второго порядка.</p> <p>Эллипсоид, изучение его формы методом сечений.</p> <p>Однополостный гиперболоид, изучение его формы методом сечений.</p> <p>Двуполостный гиперболоид, изучение его формы методом сечений.</p> <p>Эллиптический параболоид, изучение его формы методом сечений.</p> <p>Гиперболический параболоид, изучение его формы методом сечений.</p> <p>Поверхности второго порядка с прямолинейными образующими.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	2
8. Аффинное и евклидово n-мерные пространства	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), З.2 (ПК.1.1)	
<p>8.1. Аксиомы n-мерного евклидова пространства. Расстояние между двумя точками, угол между векторами.</p> <p>Обзор необходимых сведений из линейной алгебры.</p> <p>Аксиомы Вейля n-мерного вещественного аффинного пространства.</p> <p>Аффинная система координат.</p> <p>Простейшие задачи на координаты.</p> <p>Определение k-мерной плоскости в n-мерном аффинном пространстве.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1</p>	2
<p>8.2. Квадратичные формы, ранг квадратичной формы.</p> <p>Квадратичные формы, ранг квадратичной формы.</p> <p>Приведение квадратичной формы к каноническому виду в евклидовом пространстве.</p> <p>Закон инерции квадратичных форм.</p> <p>Положительно определенные квадратичные формы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1</p>	2
9. Преобразования подобия плоскости	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), З.1 (ОПК.8.1)	
<p>9.1. Определение преобразования подобия плоскости. Гомотетия и ее свойства.</p> <p>Определение преобразования подобия плоскости.</p> <p>Гомотетия как частный случай подобия и ее свойства.</p> <p>Преобразование подобия как произведение гомотетии на движение.</p> <p>Свойства подобия.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1</p>	2

9.2. Формулы подобия плоскости. Группа преобразований подобия плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур. Формулы подобия плоскости. Группа преобразований подобия плоскости. Основные подгруппы группы подобий. Отношение подобия фигур и его свойства. Учебно-методическая литература: 1	2
10. Движения плоскости	14
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
10.1. Понятие отображения. Виды отображений. Понятие отображения. Виды отображений. Примеры. Преобразование множества (плоскости). Примеры преобразований плоскости (пространства). Учебно-методическая литература: 1	2
10.2. Группа преобразований множества. Группа преобразований множества. Примеры. Подгруппа группы преобразований. примеры. Эквивалентность фигур относительно группы преобразований. Учебно-методическая литература: 1	2
10.3. Определение движения плоскости. Основная теорема о движениях и ее следствие. Формулы движения. Определение движения плоскости. Основная теорема о движениях и ее следствие. Движения первого и второго рода. Формулы движения. Учебно-методическая литература: 1	2
10.4. Примеры движений плоскости Поворот вокруг точки, формулы поворота. Центральная симметрия, ее формулы. Осевая симметрия, ее формулы. Параллельный перенос, его формулы. Классификация движений первого рода (первая теорема Шаля). Учебно-методическая литература: 1	2
10.5. Разложение движений плоскости в произведение осевых симметрий. Разложение движений плоскости в произведение осевых симметрий. Классификация движений второго рода. Группа движений плоскости. Основные подгруппы группы движений. Учебно-методическая литература: 1	4
10.6. Равенство (конгруэнтность) фигур. Группа симметрий геометрической фигуры. Отношение равенства (конгруэнтности) плоских фигур и его свойства. Группа симметрий геометрической фигуры. Группа симметрий правильного треугольника. Группа симметрий квадрата. Учебно-методическая литература: 1	2
11. Геометрические построения на плоскости	8
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), 3.1 (ОПК.8.1)	
11.1. Основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии. Элементарные задачи на построение. Схема решения задач на построение. Основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии. Элементарные задачи на построение. Схема решения задач на построение. Пример. Учебно-методическая литература: 1	2
11.2. Основные методы решения задач на построение. Решение задач на построение методом геометрических мест или пересечения фигур. Метод геометрических мест решения задач на построение. Пример. Задачи на нахождение ГМТ. Пример. Учебно-методическая литература: 1	2

11.3. Алгебраический метод решения задач на построение. Суть алгебраического метода. Пример. Построение отрезков по простейшим формулам. Построение корней квадратного уравнения. Понятие об однородных функциях. Построение отрезков, заданных однородными функциями измерения, отличного от "1", или неоднородными функциями. Критерий разрешимости задачи на построение циркулем и линейкой и его следствие. Учебно-методическая литература: 1	2
11.4. Примеры задач на построение, не разрешимых циркулем и линейкой Способ выяснения разрешимости (или неразрешимости) задачи на построение циркулем и линейкой. Задача удвоения куба. Задача о трисекции угла. Задача о квадратуре круга. Построение правильных многоугольников циркулем и линейкой. Учебно-методическая литература: 1	2
12. Аффинные преобразования плоскости	6
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
12.1. Свойства аффинного преобразования плоскости. Частные виды аффинных преобразований. Определение аффинного преобразования плоскости. Пример. Основная теорема об аффинных преобразованиях. Формулы аффинного преобразования. Свойства аффинных преобразований. Растяжение (сжатие) как пример аффинного преобразования. Сдвиг как пример аффинного преобразования. Представление аффинного преобразования. в виде произведения более "простых" преобразований. Учебно-методическая литература: 1	4
12.2. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Группа аффинных преобразований плоскости. Основные подгруппы группы аффинных преобразований. Аффинная эквивалентность фигур. Групповой подход к геометрии. Учебно-методическая литература: 1	2
13. Преобразования пространства	2
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1)	
13.1. Преобразование пространства. Движение пространства. Определение преобразования пространства. Примеры. Движение пространства. Примеры. Учебно-методическая литература: 1	2

3.2 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Элементы векторной алгебры	18
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3), З.2 (ПК.1.1)	

<p>1.1. Понятия направленного отрезка и вектора. Сложение векторов и его свойства.</p> <p>Чем отличается векторная величина от скалярной? Приведите примеры скалярных и векторных величин.</p> <p>Какой отрезок называется направленным? В каком случае два направленных отрезка называются коллинеарными, сонаправленными, равными?</p> <p>Дайте определение вектора.</p> <p>Как от заданной точки отложить данный вектор?</p> <p>Какой вектор называется суммой двух данных векторов? Сформулируйте: правило треугольника сложения двух векторов, правило трех точек.</p> <p>Какие свойства сложения векторов вы знаете?</p> <p>Сформулируйте правило параллелограмма сложения двух векторов.</p> <p>В чем состоит правило многоугольника сложения нескольких векторов?</p> <p>Какие два вектора называются противоположными?</p> <p>Какой вектор называется разностью двух векторов?</p> <p>Опишите два способа построения разности двух данных векторов.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
<p>1.2. Умножение вектора на число. Признак коллинеарности двух векторов.</p> <p>Что называется произведением вектора на число?</p> <p>Какие свойства умножения вектора на число вы знаете?</p> <p>Какие векторы называются коллинеарными? Сформулируйте признак коллинеарности двух векторов.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
<p>1.3. Векторный базис на плоскости и в пространстве.</p> <p>В каком случае векторы называют компланарными (некомпланарными)?</p> <p>Что называется векторным базисом на плоскости?</p> <p>Сформулируйте теорему о разложении вектора по базису на плоскости и в пространстве.</p> <p>Что называется координатами вектора в данном базисе на плоскости и в пространстве?</p> <p>Как выражаются координаты суммы (разности) векторов и произведения вектора на число через координаты данных векторов на плоскости и в пространстве?</p> <p>Сформулировать теорему о координатах линейной комбинации нескольких векторов на плоскости и в пространстве.</p> <p>Какой базис на плоскости (в пространстве) называется ортонормированным?</p> <p>Как находится длина вектора в ортонормированном базисе плоскости и в пространстве?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
<p>1.4. Скалярное произведение двух векторов. Угол между векторами.</p> <p>Дайте определение угла между векторами.</p> <p>Что называется скалярным произведением двух векторов?</p> <p>Какими свойствами обладает скалярное произведение?</p> <p>Чему равно скалярное произведение векторов, заданных своими координатами?</p> <p>Как вычислить косинус угла между векторами, если известны их координаты?</p> <p>Запишите условие перпендикулярности двух ненулевых векторов.</p> <p>Каков геометрический смысл координат вектора в ортонормированном базисе? Как определяются направляющие косинусы вектора и какова связь между ними?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	4
<p>1.5. Векторное произведение векторов и его свойства. Применение векторного произведения.</p> <p>Что называется векторным произведением двух векторов?</p> <p>Какими геометрическими свойствами обладает векторное произведение?</p> <p>Какими алгебраическими свойствами обладает векторное произведение?</p> <p>Чему равно векторное произведение векторов, заданных своими координатами?</p> <p>Чему равна площадь треугольника, если известны координаты его вершин?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	4
<p>1.6. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и применение.</p> <p>Какая тройка векторов называется правой (левой)?</p> <p>Что называется смешанным (или векторно-скалярным) произведением трех векторов?</p> <p>Какими свойствами обладает смешанное произведение векторов?</p> <p>Чему равно смешанное произведение векторов, заданных своими координатами?</p> <p>Каково условие компланарности трех векторов?</p> <p>Чему равны объемы параллелепипеда и тетраэдра, если известны координаты их вершин?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	4

2. Метод координат на плоскости		14
Формируемые компетенции, образовательные результаты:		
ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2)		
2.1. Аффинная система координат на плоскости. Основные задачи на координаты.		4
Как задается аффинная (прямоугольная декартова) система координат на плоскости? Чем они отличаются?		
Какой вектор называется радиус-вектором точки?		
Что называется координатами точки в данной аффинной (прямоугольной декартовой) системе координат?		
Могут ли две различные точки на плоскости иметь одинаковые координаты? Ответ обосновать.		
Укажите знаки координат точек по четвертям.		
Как определяются координаты вектора если известны координаты точек		
Как находятся координаты делящей точки М направленного отрезка, если известны координаты точек и отношение?		
Как найти координаты середины отрезка по координатам его концов?		
Как вычислить расстояние между двумя данными точками?		
Учебно-методическая литература: 1		
2.2. Полярная система координат на плоскости.		2
Как задается полярная система координат на плоскости?		
Как определяются полярные координаты точки: полярный радиус и полярный угол?		
Как связаны полярные координаты точки с ее прямоугольными координатами и наоборот?		
Каковы отличия обобщенных полярных и обычных полярных координат?		
Учебно-методическая литература: 1, 3		
2.3. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами на плоскости.		4
Что называется уравнением фигуры (линии) на плоскости? Приведите примеры уравнений линий на плоскости.		
Какие две основные задачи решаются в аналитической геометрии плоскости?		
Какую фигуру на плоскости определяет в заданной системе координат?		
Приведите примеры уравнений вида $F(x, y) = 0$, которые не определяют линию.		
Как найти общие точки двух линий (фигур), заданных уравнениями?		
Какую фигуру на плоскости определяет уравнение?		
Какую фигуру на плоскости определяет неравенство или система неравенств с двумя переменными в заданной системе координат? Привести примеры.		
В чем состоит параметрический способ задания плоской линии? Привести пример.		
Каков алгоритм составления уравнения данной линии?		
Учебно-методическая литература: 1, 3		
2.4. Общее уравнение прямой и его частные виды.		4
Какими способами может быть задана на плоскости прямая? Обосновать каждый способ.		
Какие векторы называются направляющим и нормальным векторами прямой? Сколько направляющих (нормальных) векторов имеет прямая?		
Какое уравнение прямой называется общим уравнением? Как находятся координаты направляющего и нормального векторов из общего уравнения прямой? Каков геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении прямой?		
Написать уравнения прямой: а) по точке и направляющему вектору (параметрические, каноническое); б) по двум точкам; в) «в отрезках»;		
г) уравнение прямой с угловым коэффициентом (в чем заключается геометрический смысл углового коэффициента?); д) уравнение прямой, заданной точкой и нормальным вектором.		
Учебно-методическая литература: 1, 3		
3. Прямая линия на плоскости		2
Формируемые компетенции, образовательные результаты:		
ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)		

<p>3.1. Аффинные задачи на прямую. Геометрический смысл знака трехчлена.</p> <p>Как могут быть расположены две прямые на плоскости?</p> <p>Сформулируйте аналитические условия взаимного расположения двух прямых, если прямые заданы:</p> <ol style="list-style-type: none"> общими уравнениями; уравнениями с угловыми коэффициентами. <p>Как вычислить угол между прямыми, заданными общими уравнениями?</p> <p>Как вычислить угол между прямыми, заданными уравнениями с угловым коэффициентом?</p> <p>Сформулировать определение и записать уравнение пучка пересекающихся прямых (не менее двух видов);</p> <p>Как находится расстояние: от точки до прямой; между двумя параллельными прямыми?</p> <p>*Какой вид имеет нормальное уравнение прямой? Что нужно знать, чтобы его составить?</p> <p>Как общее уравнение прямой привести кциальному виду?</p> <p>В чем заключается геометрический смысл знака многочлена?</p> <p>Каковы условия того, что точки лежат по одну сторону (по разные стороны) от прямой?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
<p>4. Метод координат в пространстве</p>	2
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p>	
<p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1)</p>	
<p>4.1. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами в пространстве.</p> <p>Что называется уравнением фигуры (поверхности) в пространстве?</p> <p>Приведите примеры уравнений поверхности в пространстве.</p> <p>Какие две основные задачи решаются в аналитической геометрии пространства?</p> <p>Какую фигуру в пространстве определяет уравнение в заданной системе координат?</p> <p>Приведите примеры уравнений вида, которые не определяют поверхность.</p> <p>Как найти общие точки двух поверхностей (фигур), заданных уравнениями ?</p> <p>Какую фигуру в пространстве определяет уравнение ?</p> <p>Каков алгоритм составления уравнения данной поверхности?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
<p>5. Плоскости и прямые в пространстве</p>	6
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p>	
<p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	
<p>5.1. Различные способы задания плоскости в пространстве и соответствующие им уравнения в аффинной системе координат.</p> <p>Какими способами может быть задана плоскость в пространстве? Обосновать каждый способ.</p> <p>Какие векторы называются направляющим и нормальным вектором плоскости?</p> <p>Сколько направляющих и нормальных векторов имеет плоскость? На каких теоремах школьного курса геометрии основаны определения направляющего и нормального вектора плоскости?</p> <p>Какое уравнение плоскости называется общим уравнением? Как находятся координаты нормального и направляющих векторов из общего уравнения плоскости? Каков геометрический смысл коэффициентов в общем уравнении плоскости?</p> <p>Назовите уравнения плоскости, заданной: точкой и двумя направляющими векторами (два вида); тремя точками; отрезками, отсекаемыми плоскостью на осях координат; точкой и нормальным вектором.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2

<p>5.2. Различные способы задания прямой в пространстве и соответствующие им уравнения. Аффинные задачи на прямую в пространстве.</p> <p>Каковы способы задания прямой в пространстве?</p> <p>Записать: параметрические и канонические уравнения прямой (заданной точкой и направляющим вектором); уравнения прямой, заданной двумя точками.</p> <p>Как найти направляющий вектор прямой (точки, лежащие на прямой), если прямая задана как линия пересечения двух плоскостей?</p> <p>Как вычислить угол между двумя прямыми, заданными параметрическими или каноническими уравнениями?</p> <p>Каковы случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве?</p> <p>Записать векторные и координатные условия: для двух скрещивающихся прямых; для двух пересекающихся прямых (в частности, перпендикулярных); для двух параллельных прямых.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
<p>5.3. Плоскость и прямая в пространстве.</p> <p>Каковы случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве?</p> <p>Записать условия: пересечения (в частности, перпендикулярности) прямой и плоскости; параллельности прямой и плоскости; принадлежности прямой плоскости.</p> <p>Как найти точку пересечения прямой и плоскости, если она существует?</p> <p>Как вычислить угол между прямой и плоскостью, если известны направляющий вектор прямой и нормальный вектор плоскости?</p> <p>Как вычислить расстояние от точки до прямой в пространстве? Указать два способа (индивидуальное задание).</p> <p>Как вычислить расстояние между двумя скрещивающимися прямыми?</p> <p>(индивидуальное задание).</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
6. Линии второго порядка	10
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), З.2 (ПК.1.1)	
<p>6.1. Понятие алгебраической линии второго порядка. Окружность. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.</p> <p>Каковы случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве?</p> <p>Записать условия: пересечения (в частности, перпендикулярности) прямой и плоскости; параллельности прямой и плоскости; принадлежности прямой плоскости.</p> <p>Как найти точку пересечения прямой и плоскости, если она существует?</p> <p>Как вычислить угол между прямой и плоскостью, если известны направляющий вектор прямой и нормальный вектор плоскости?</p> <p>Как вычислить расстояние от точки до прямой в пространстве? Указать два способа (индивидуальное задание).</p> <p>Как вычислить расстояние между двумя скрещивающимися прямыми?</p> <p>(индивидуальное задание).</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
<p>6.2. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.</p> <p>Дать определение гиперболы.</p> <p>Написать каноническое уравнение гиперболы, формулы фокальных радиусов.</p> <p>Какими геометрическими свойствами обладает гипербола?</p> <p>Дать определение и написать уравнения обеих асимптот гиперболы.</p> <p>Какая гипербола называется равносторонней?</p> <p>Какие гиперболы называются сопряженными?</p> <p>Дать определение эксцентриситета и директрис гиперболы.</p> <p>Указать способы построения гиперболы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
<p>6.3. Уравнение линий второго порядка в полярных координатах. Линии второго порядка как конические сечения.</p> <p>Написать уравнение кривой второго порядка в полярных координатах.</p> <p>Какие значения принимает e для эллипса, гиперболы и параболы в уравнении</p> <p>Какие возможны сечения круговой конической поверхности?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2

<p>6.4. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.</p> <p>Написать общее уравнение линии второго порядка.</p> <p>Какие координаты имеют единичные векторы новой системы координат?</p> <p>Написать характеристическое уравнение линии второго порядка, уравнение линии в новой системе координат.</p> <p>Чему равны коэффициенты уравнения линии второго порядка в новой системе координат?</p> <p>Какой вид примет уравнение линии второго порядка после переноса начала координат в центр линии?</p> <p>Сколько (и каких) существует типов линий второго порядка?</p> <p>Записать их канонические уравнения.</p> <p>Какова схема приведения общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	4
7. Поверхности второго порядка	8
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1)</p> <p>7.1. Определение поверхности второго порядка и ее общее уравнение.</p> <p>Дайте определение поверхности второго порядка и запишите ее общее уравнение.</p> <p>Дайте определение сферы радиуса с центром в данной точке.</p> <p>Выполните каноническое уравнение сферы с центром в произвольной точке.</p> <p>Запишите каноническое уравнение сферы с центром в начале координат.</p> <p>Дайте определение поверхности вращения.</p> <p>Укажите общий прием составления уравнения поверхности вращения, полученной вращением линии, лежащей в плоскости OXZ, вокруг оси OZ.</p> <p>Рассмотрите другие случаи расположения линии g и выбора оси вращения.</p> <p>Перечислите все поверхности вращения второго порядка.</p> <p>Дайте определение цилиндрической поверхности.</p> <p>Запишите уравнение цилиндрической поверхности с направляющей в плоскости OXY (OYZ; OXZ) и образующими, параллельными оси OZ (OX; OY).</p> <p>Запишите канонические уравнения цилиндрических поверхностей второго порядка.</p> <p>Изобразите эти цилиндрические поверхности второго порядка.</p> <p>Дайте определение конической поверхности.</p> <p>Запишите каноническое уравнение конической поверхности второго порядка и изобразите эту поверхность.</p> <p>Укажите частные виды эллиптического цилиндра, конической поверхности второго порядка.</p> <p>Назовите виды сечений конической поверхности плоскостью.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	4

<p>7.2. Метод сечений при изучении других поверхностей второго порядка. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.</p> <p>Дайте определение эллипсоида, запишите его каноническое уравнение.</p> <p>Объясните суть метода сечений при исследовании поверхностей второго порядка (на примере эллипсоида).</p> <p>Укажите различные виды эллипсоидов и их канонические уравнения.</p> <p>Дайте определение однополостного гиперболоида и запишите его каноническое уравнение.</p> <p>Дайте определение двуполостного гиперболоида и запишите его каноническое уравнение.</p> <p>Проиллюстрируйте метод сечений при исследовании поверхностей второго порядка (на примере гиперболоидов).</p> <p>Назовите все поверхности второго порядка, которые имеют прямолинейные образующие.</p> <p>Укажите прямолинейные образующие однополостного гиперболоида, запишите их уравнения.</p> <p>Укажите частные виды гиперболоидов, запишите их канонические уравнения.</p> <p>Дайте определение эллиптического параболоида и запишите его каноническое уравнение.</p> <p>Дайте определение гиперболического параболоида и запишите его каноническое уравнение.</p> <p>Проиллюстрируйте метод сечений при исследовании поверхностей второго порядка (на примере параболоидов).</p> <p>Укажите частный вид эллиптического параболоида и запишите каноническое уравнение.</p> <p>Укажите прямолинейные образующие гиперболического параболоида, запишите их уравнения.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	4
8. Аффинное и евклидово n-мерные пространства	2
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), З.2 (ПК.1.1)	
<p>8.1. Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования.</p> <p>Сформулировать теорему о возможности приведения квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.</p> <p>Объяснить способ приведения квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.</p> <p>Объяснить суть способа приведения уравнения квадрики к каноническому виду в евклидовых пространствах размерностей 2 и 3.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 3</p>	2
9. Преобразования подобия плоскости	4
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), З.1 (ОПК.8.1)	
<p>9.1. Метод подобия (гомотетии) при решении задач на построение.</p> <p>Дать определение гомотетии, указать частные случаи гомотетии.</p> <p>Сформулировать свойства гомотетии.</p> <p>Как построить центр гомотетии, если гомотетия задана двумя парами соответственных точек?</p> <p>Указать способ построения образа точки при гомотетии (заданной центром и коэффициентом, центром и парой соответственных точек, двумя парами соответственных точек).</p> <p>Как построить образ отрезка, прямой, окружности в заданной гомотетии?</p> <p>Укажите инвариантные точки и прямые при гомотетии.</p> <p>В чем заключается суть метода подобия (гомотетии) при решении задач на построение (доказательство)?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p>	4
10. Движения плоскости	16
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ОПК-8: З.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	

<p>10.1. Метод центральной симметрии при решении задач на построение</p> <p>Дать определение центральной симметрии (ЦС).</p> <p>Указать способ построения образа точки при ЦС.</p> <p>Как построить образ отрезка, прямой, окружности в заданной ЦС?</p> <p>Как построить центр симметрии, если ЦС задана парой соответственных точек?</p> <p>Сформулировать специфические свойства ЦС.</p> <p>Указать инвариантные точки и прямые при ЦС.</p> <p>В чем заключается суть МЦС при решении задач на построение?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p>	4
<p>10.2. Метод осевой симметрии при решении задач на построение.</p> <p>Дать определение осевой симметрии (ОС).</p> <p>Указать способ построения образа точки при ОС.</p> <p>Как построить образ отрезка, прямой, окружности в заданной ОС?</p> <p>Как построить ось симметрии, если ОС задана парой соответственных точек?</p> <p>Сформулировать специфические свойства ОС.</p> <p>Указать инвариантные точки и прямые при ОС.</p> <p>В чем заключается суть МОС при решении задач на построение (доказательство)?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p>	4
<p>10.3. Метод параллельного переноса при решении задач на построение.</p> <p>Дать определение параллельного переноса (ПП).</p> <p>Указать способ построения образа точки при ПП.</p> <p>Как построить образ отрезка, прямой, окружности в заданном ПП?</p> <p>Сформулировать специфические свойства ПП.</p> <p>Имеет ли ПП инвариантные точки и прямые?</p> <p>В чем заключается суть МПП при решении задач на построение(доказательство)?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p>	4
<p>10.4. Метод поворота при решении задач на построение.</p> <p>Дать определение поворота R_O^α вокруг точки О на угла.</p> <p>Указать способ построения образа точки при повороте R_O^α.</p> <p>Как построить образ отрезка, прямой, окружности в заданном повороте?</p> <p>Сформулировать специфические свойства поворота.</p> <p>Имеет ли поворот инвариантные точки и прямые?</p> <p>В чем заключается суть метода поворота при решении задач на построение (доказательство)?</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p>	4
<p>11. Геометрические построения на плоскости</p>	12
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), З.1 (ОПК.8.1)</p>	
<p>11.1. Основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии. Элементарные задачи на построение. Схема решения задач на построение.</p> <p>Дайте определение конструктивной геометрии.</p> <p>Укажите основные (неопределяемые) понятия, основные отношения и общие аксиомы конструктивной геометрии.</p> <p>Перечислите инструменты, применяемые в конструктивной геометрии, и сформулируйте аксиомы этих инструментов.</p> <p>Что называется решением геометрической задачи на построение?</p> <p>Что значит «решить геометрическую задачу на построение»?</p> <p>Перечислите элементарные задачи на построение и объясните решение любой из них.</p> <p>Учебно-методическая литература: 5, 6, 9</p>	2
<p>11.2. Основные методы решения задач на построение. Решение задач на построение методом геометрических мест или пересечения фигур.</p> <p>Объясните суть схемы решения задач на построение (на примере).</p> <p>В чем сущность метода МГМ при решении задач на построение?</p> <p>Приведите пример решения задачи на построение методом МГМ в школьном курсе геометрии.</p> <p>Назовите несколько ГМТ на плоскости, изученных в школе, в вузе.</p> <p>В чем суть метода нахождения (отыскания) ГМТ? Проиллюстрируйте его на примере.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5, 6, 9</p>	4

<p>11.3. Алгебраический метод решения задач на построение.</p> <p>Объясните, как построить отрезок, длина которого задана одной из простейших формул (ПФ): ПФ–1. ПФ–2. ПФ–3. ПФ–4(средний пропорциональный). ПФ–5. ПФ–6. ПФ–7.</p> <p>Как построить отрезки, длины которых — модули корней квадратного уравнения? (Рассмотрите все возможные случаи).</p> <p>Приведите несколько примеров однородных функций первого измерения.</p> <p>Сформулируйте признак возможности построения циркулем и линейкой отрезка, заданного формулой. Разъясните, что означает необходимость и достаточность этого признака.</p> <p>В чем сущность алгебраического метода решения геометрических задач на построение?</p> <p>Перечислите известные вам задачи на построение, не разрешимые циркулем и линейкой.</p> <p>Учебно-методическая литература: 5, 8, 9</p>	6
12. Аффинные преобразования плоскости	2

Формируемые компетенции, образовательные результаты:

ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)

<p>12.1. Применение аффинных преобразований плоскости при решении</p> <p>Дать определение аффинного, перспективно-аффинного преобразования плоскости. Сформулировать основную теорему (о существовании и единственности аффинного преобразования) и ее следствие.</p> <p>Перечислить свойства аффинных преобразований.</p> <p>Указать частные случаи перспективно-аффинного преобразования.</p> <p>Как построить образ точки в перспективно-аффинном преобразовании, заданном осью и парой соответственных точек (при косом сжатии, сдвиге)?</p> <p>Указать инвариантные точки и прямые в перспективно-аффинном преобразовании (при косом сжатии, сдвиге).</p> <p>Как получить косую симметрию из косого сжатия?</p> <p>Какие две фигуры называются аффинно-эквивалентными? Привести примеры таких фигур.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1</p>	2
--	---

3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Элементы векторной алгебры	28
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-1: У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3), 3.2 (ПК.1.1)	
<p>1.1. Понятия направленного отрезка и вектора. Сложение векторов и его свойства.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	4
<p>1.2. Вычитание векторов.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	2
<p>1.3. Умножение вектора на число. Признак коллинеарности двух векторов.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	4

<p>1.4. Векторный базис на плоскости и в пространстве.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	2
<p>1.5. Действия над векторами, заданными своими координатами. Длина вектора в ортонормированном базисе.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3</p>	4
<p>1.6. Скалярное произведение двух векторов. Угол между векторами.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 6, 7</p>	4
<p>1.7. Векторное произведение векторов и его свойства. Применение векторного произведения.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>1.8. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и применение.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 5, 7</p>	4
<p>2. Метод координат на плоскости</p>	16
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2)</p>	
<p>2.1. Аффинная система координат на плоскости. Основные задачи на координаты.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>2.2. Преобразование аффинной системы координат на плоскости и его частные случаи.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4

<p>2.3. Полярная система координат на плоскости.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Рассмотрение 5-6 примеров линий, заданных уравнениями в полярной системе координат. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	2
<p>2.4. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами на плоскости.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 6, 7</p>	2
<p>2.5. Алгебраическая линия и ее порядок.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 6, 7</p>	2
<p>2.6. Общее уравнение прямой и его частные виды.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Решение задач домашней контрольной работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	2
<p>3. Прямая линия на плоскости</p>	8
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	
<p>3.1. Аффинные задачи на прямую. Геометрический смысл знака трехчлена.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Решение задач домашней контрольной работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>3.2. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Метрические задачи на прямую.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Решение задач домашней контрольной работы. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>4. Метод координат в пространстве</p>	12
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1)</p>	
<p>4.1. Аффинная система координат в пространстве. Основные задачи на координаты.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4

<p>4.2. Преобразование аффинной системы координат и ПДСК в пространстве.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>4.3. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами в пространстве.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
5. Плоскости и прямые в пространстве	24
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: 3.2 (ПК.1.1), У.2 (ПК.1.2), В.2 (ПК.1.3)</p>	
<p>5.1. Различные способы задания плоскости в пространстве и соответствующие им уравнения в аффинной системе координат.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	6
<p>5.2. Аффинные и метрические задачи на плоскость.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	6
<p>5.3. Различные способы задания прямой в пространстве и соответствующие им уравнения. Аффинные задачи на прямую в пространстве.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	6
<p>5.4. Плоскость и прямая в пространстве.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	6
6. Линии второго порядка	24
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), 3.2 (ПК.1.1)</p>	
<p>6.1. Понятие алгебраической линии второго порядка. Окружность. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4

<p>6.2. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>6.3. Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>6.4. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>6.5. Уравнение линий второго порядка в полярных координатах. Линии второго порядка как конические сечения.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>6.6. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
7. Поверхности второго порядка	10
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), З.2 (ПК.1.1)</p>	
<p>7.1. Определение поверхности второго порядка и ее общее уравнение.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	4
<p>7.2. Метод сечений при изучении других поверхностей второго порядка. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств свойств и теорем.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 7</p>	6
8. Аффинное и евклидово n-мерные пространства	6
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ПК-1: В.2 (ПК.1.3), У.2 (ПК.1.2), З.2 (ПК.1.1)</p>	

8.1. Аксиомы Вейля n -мерного вещественного аффинного пространства. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Учебно-методическая литература: 1	2
8.2. Квадратичные формы, ранг квадратичной формы. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Учебно-методическая литература: 1, 3	2
8.3. Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Учебно-методическая литература: 1, 3	2
9. Преобразования подобия плоскости	14
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), З.1 (ОПК.8.1)	
9.1. Определение преобразования подобия плоскости. Гомотетия и ее свойства. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Учебно-методическая литература: 1, 5	4
9.2. Формулы подобия плоскости. Группа преобразований подобия плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Учебно-методическая литература: 1, 5	4
9.3. Метод подобия (гомотетии) при решении задач на построение. Задание для самостоятельного выполнения студентом: Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Решение задач домашней контрольной работы. Учебно-методическая литература: 1, 5	6
10. Движения плоскости	30
Формируемые компетенции, образовательные результаты: ОПК-8: З.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)	
10.1. Примеры движений плоскости Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучение теоретического материала, составление конспекта. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Решение задач домашней контрольной работы. Учебно-методическая литература: 1, 5	6
10.2. Метод центральной симметрии при решении задач на построение Задание для самостоятельного выполнения студентом: Изучение теоретического материала, составление конспекта. Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Решение задач домашней контрольной работы. Учебно-методическая литература: 1, 5	6

<p>10.3. Метод осевой симметрии при решении задач на построение.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p>	6
<p>10.4. Метод параллельного переноса при решении задач на построение.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p>	6
<p>10.5. Метод поворота при решении задач на построение.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 5</p>	6
11. Геометрические построения на плоскости	24
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ОПК-8: В.1 (ОПК.8.3), У.1 (ОПК.8.2), З.1 (ОПК.8.1)</p>	
<p>11.1. Основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии. Элементарные задачи на построение. Схема решения задач на построение.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор элементарных задач на построение</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 6, 8, 9</p>	6
<p>11.2. Основные методы решения задач на построение. Решение задач на построение методом геометрических мест или пересечения фигур.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор элементарных задач на построение</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 6, 8, 9</p>	6
<p>11.3. Алгебраический метод решения задач на построение.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор элементарных задач на построение</p> <p>Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач.</p> <p>Решение задач домашней контрольной работы.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 4, 5, 6, 8, 9</p>	6
<p>11.4. Примеры задач на построение, не разрешимых циркулем и линейкой</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Изучение теоретического материала, составление конспекта.</p> <p>Разбор доказательств теорем.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1</p>	6
12. Аффинные преобразования плоскости	4
<p>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</p> <p>ОПК-8: З.1 (ОПК.8.1), У.1 (ОПК.8.2), В.1 (ОПК.8.3)</p>	

12.1. Применение аффинных преобразований плоскости при решении <i>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</i> Выполнение домашних заданий, подготовка ответов на теоретические вопросы, разбор задач. Решение задач домашней контрольной работы. Учебно-методическая литература: 1, 5	4
13. Преобразования пространства <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ОПК-8: 3.1 (ОПК.8.1)	4
13.1. Основная теорема о движениях пространства. Свойства движений. Классификация движений пространства. <i>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</i> Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Учебно-методическая литература: 1	2
13.2. Понятие о преобразованиях подобия и аффинных преобразованиях пространства. Групповой подход к геометрии. Предмет элементарной геометрии. <i>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</i> Изучение теоретического материала, составление конспекта. Разбор доказательств свойств и теорем. Учебно-методическая литература: 1	2
14. Курсовая работа См. пункт 5.2.2	18 часов из трудоемкости СРС

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Ч.1. – М.: Просвещение, 2011	http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=167621
2	Ильин В.А. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ильин В.А., Позняк Э.Г.— Электрон. текстовые данные. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 222 с.	http://www.iprbookshop.ru/25716
3	Атанасян Л.С. и др. Сборник задач по геометрии. Ч.1. – М.: Просвещение, 1973.	http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=3443
4	Аргунов Б.И. Задачник – практикум по геометрии. Ч. I-III / Б.И. Аргунов, И.Н. Демидова, В.Н. Литвиненко. – М.: Просвещение, 1979.	http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=129535
5	Атанасян, С.Л. Сборник задач по геометрии. Часть II. – М.: Эксмо, 2008. – 320 с.	http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=3443
Дополнительная литература		
6	Атанасян Л. С. и др. Геометрия 7 – 9. – М.: Просвещение, 2008.	http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=156306
7	Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 496 с.	http://www.iprbookshop.ru/17422
8	Васильков В.И., Набокова У.Ю., Пирожкова Н.М. Решение задач на построение алгебраическим методом и методом геометрических мест. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2010.	http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=187797
9	Аргунов Б.И., Балк М.Б. Геометрические построения на плоскости. – М.: Просвещение, 1957.	http://elecat.cspu.ru/detail.aspx?id=129534

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС				
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль			Промежуточная аттестация
	Конспект по теме	Контрольная работа по разделу/теме	Реферат	
ОПК-8				
3.1 (ОПК.8.1)	+			+
У.1 (ОПК.8.2)			+	+
В.1 (ОПК.8.3)		+	+	+
ПК-1				
3.2 (ПК.1.1)	+			+
У.2 (ПК.1.2)			+	+
В.2 (ПК.1.3)		+	+	+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Элементы векторной алгебры":

1. Конспект по теме

Сложение векторов и его свойства.

Вычитание векторов.

Теорема о существовании и единственности разности двух векторов.

Умножение вектора на число и его свойства.

Признак коллинеарности двух векторов.

Векторный базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису.

Действия над векторами, заданными своими координатами.

Скалярное произведение двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме и его применения.

Свойства скалярного произведения.

Векторное произведение векторов и его свойства. Применение векторного произведения.

Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и применение.

Количество баллов: 2

2. Реферат

Сложение векторов и его свойства. Подбор конкретных примеров, иллюстрирующих применение свойств.

Вычитание векторов. Теорема о существовании и единственности разности двух векторов.

Умножение вектора на число и его свойства. Подбор конкретных примеров, иллюстрирующих применение свойств.

Скалярное произведение двух векторов. Свойства скалярного произведения. Подбор конкретных примеров, иллюстрирующих применение свойств.

Применение векторного произведения.

Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и применение.

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Метод координат на плоскости":

1. Конспект по теме

Аффинная система координат на плоскости. Основные задачи на координаты.

Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между двумя точками на плоскости.

Преобразование аффинной системы координат на плоскости и его частные случаи.

Преобразование прямоугольной декартовой системы координат на плоскости и его частные случаи.

Полярная система координат на плоскости. Переход от полярных координат к прямоугольным декартовым и обратно. Обобщенные полярные координаты.

Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами на плоскости.

Две основные задачи аналитической геометрии плоскости. Примеры.

Алгебраическая линия и ее порядок. Окружность, ее каноническое и общее уравнения.

Количество баллов: 2

2. Реферат

Преобразование аффинной системы координат на плоскости.

Преобразование прямоугольной декартовой системы координат на плоскости.

Полярная система координат на плоскости. Уравнения линий в полярной системе координат.

Две основные задачи аналитической геометрии плоскости. Примеры.

Окружность, ее каноническое и общее уравнения.

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Плоскости и прямые в пространстве":

1. Конспект по теме

Различные способы задания плоскости в пространстве и соответствующие им уравнения в аффинной системе координат.

Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка.

Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.

Аффинные и метрические задачи на плоскость.

Геометрический смысл знака многочлена.

Различные способы задания прямой в пространстве и соответствующие им уравнения.

Аффинные задачи на прямую в пространстве.

Метрические задачи на прямую.

Взаимное расположение прямой и плоскости.

Условие параллельности прямой и плоскости, условия перпендикулярности прямой и плоскости.

Угол между прямой и плоскостью.

Количество баллов: 2

2. Контрольная работа по разделу/теме

Задача 1. Установить, какая геометрическая фигура определяется следующим уравнением в ПДСК пространства. Построить фигуру в заданной системе координат.

Задача 2. Установить, какая линия определяется следующими уравнениями в пространстве (в ПДСК):

Задача 3. Дан тетраэдр ABCD. Найти: площадь основания ABC; объем тетраэдра; уравнение плоскости (ABC); уравнение высоты, опущенной из вершины D на грань ABC; длину той же высоты; угол между ребрами AB и AD.

Сделать чертеж тетраэдра в заданной прямоугольной декартовой системе координат.

Задача 4. Написать канонические уравнения прямой, заданной общими уравнениями:

Задача 5. Найти точку, симметричную точке M относительно данной прямой.

Задача 6. Найти точку, симметричную точке M относительно данной плоскости.

Количество баллов: 20

3. Реферат

Аффинные и метрические задачи на плоскость.

Аффинные задачи на прямую в пространстве.

Метрические задачи на прямую.

Нормальное уравнение плоскости.

Взаимное расположение прямой и плоскости.

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Прямая линия на плоскости":

1. Конспект по теме

Общее уравнение прямой и его частные виды.

Прямая как алгебраическая линия первого порядка.

Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

Аффинные задачи на прямую.

Геометрический смысл знака трехчлена.

Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.

Метрические задачи на прямую.

Количество баллов: 2

2. Контрольная работа по разделу/теме

Задача 1. Построить линию по ее уравнению в полярной системе координат (на миллиметровой бумаге; допускается и построение, выполненное с помощью Desmos):

Задача 2. В треугольнике найти:

уравнение стороны; точку пересечения медиан; уравнение высоты; уравнение биссектрисы; длину высоты; уравнение прямой, проходящей через; уравнение медианы:

Задача 3. В ПДСК на плоскости построить линии, определяемые уравнениями:

Задача 4. Построить фигуру, определяемую системой неравенств, в ПДСК на плоскости.

Количество баллов: 20

3. Реферат

Прямая как алгебраическая линия первого порядка.

Аффинные задачи на прямую.

Различные уравнения прямой.

Уравнение прямой в отрезках.

Метрические задачи на прямую.

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Метод координат в пространстве":

1. Конспект по теме

Аффинная система координат в пространстве. Основные задачи на координаты.

Прямоугольная декартова система координат в пространстве.

Ориентация пространства.

Расстояние между двумя точками в пространстве.

Преобразование аффинной системы координат и ПДСК в пространстве.

Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами в пространстве.

Две основные задачи аналитической геометрии пространства. Примеры.

Алгебраическая поверхность и ее порядок.

Количество баллов: 2

2. Реферат

Аффинная система координат в пространстве. Основные задачи на координаты.

Прямоугольная декартова система координат в пространстве.

Расстояние между двумя точками (вывод формулы)

Преобразование аффинной системы координат и ПДСК в пространстве.

Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами в пространстве.

Две основные задачи аналитической геометрии пространства.

Сфера, ее каноническое уравнение.

Задача о делении отрезка в заданном отношении

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Поверхности второго порядка":

1. Конспект по теме

Определение поверхности второго порядка и ее общее уравнение.

Сфера.

Поверхности вращения.

Цилиндрические и конические поверхности второго порядка.

Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды.

Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.

Количество баллов: 2

2. Контрольная работа по разделу/теме

Задание 1. Привести уравнение линии второго порядка к каноническому виду и построить линию

Задание 2. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее изображение

Задание 3. Привести к каноническому виду уравнение квадрики пространства Е3 с помощью перехода к новой ПДСК и найти формулы соответствующего преобразования координат

Задание 4. Используя теорию квадратичных форм, привести к каноническому виду уравнение линии второго порядка. Найти ортонормированный базис, в котором уравнение линии имеет канонический вид. Сделать чертеж.

Количество баллов: 20

3. Реферат

Эллипсоид, изучение его формы методом сечений.

Однополостный гиперболоид, изучение его формы методом сечений.

Двуполостный гиперболоид, изучение его формы методом сечений.

Эллиптический параболоид, изучение его формы методом сечений.

Гиперболический параболоид, изучение его формы методом сечений.

Поверхности второго порядка с прямолинейными образующими.

Построение тел, ограниченных плоскостями и поверхностями второго порядка

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Линии второго порядка":

1. Конспект по теме

Окружность. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.

Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.

Фокальные радиусы точек эллипса и гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы.

Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.

Асимптотические направления, центр, главные направления, оси, касательная.

Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

Классификация линий второго порядка.

Количество баллов: 2

2. Контрольная работа по разделу/теме

1. Определить уравнение линии центров данных окружностей:

2. Вычислить площадь четырехугольника, две вершины которого лежат в фокусах эллипса, а две другие совпадают с концами его малой оси.

3. Составить уравнение параболы, если даны ее фокус и директриса.

4. Доказать, что расстояние от фокуса гиперболы до ее асимптоты равно.

Количество баллов: 20

3. Реферат

Окружность. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.

Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства. Асимптоты гиперболы. Равносторонняя гипербола.

Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства.

Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду.

Классификация линий второго порядка.

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Аффинное и евклидово n-мерные пространства":

1. Конспект по теме

Аксиомы Вейля n-мерного вещественного аффинного пространства.

Аффинная система координат.

k-мерные плоскости.

Аксиомы n-мерного евклидова пространства.

Расстояние между двумя точками, угол между векторами.

Квадратичные формы, ранг квадратичной формы.

Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

Приведение квадратичной формы к каноническому виду при помощи ортогонального преобразования.

Квадрики в трехмерном евклидовом пространстве.

Классификация квадрик.

Количество баллов: 2

2. Реферат

Уравнение гиперплоскости. Взаимное расположение гиперплоскостей

Приведение уравнение квадрики к каноническому виду в АСК

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Движения плоскости":

1. Конспект по теме

Группа преобразований множества. Подгруппа группы преобразований.

Определение движения плоскости.

Основная теорема о движениях и ее следствие. Формулы движения.

Примеры движений плоскости (поворот вокруг точки, центральная симметрия, осевая симметрия, параллельный перенос).

Классификация движений первого рода (первая теорема Шаля).

Классификация движений второго рода.

Количество баллов: 2

2. Контрольная работа по разделу/теме

Даны прямая, точка, лежащая на этой прямой, и точка, не лежащая на ней. Постройте окружность, проходящую через точку и касающуюся прямой в точке.

Построить границу круга, площадь которого равна площади кольца между двумя данными концентрическими окружностями.

построить треугольник по трем сторонам.

Построить отрезок.

Количество баллов: 20

3. Реферат

Метод движения при решении задач на построение.

Классификация движений второго рода.

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Преобразования подобия плоскости":

1. Конспект по теме

Определение преобразования подобия плоскости.

Гомотетия (как частный случай подобия) и ее свойства.

Преобразование подобия как произведение гомотетии на движение.

Формулы подобия плоскости.

Количество баллов: 2

2. Реферат

Метод гомотетии при решении задач на построение.

Доказательства некоторых свойств подобия

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Геометрические построения на плоскости":

1. Конспект по теме

Основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии.

Элементарные задачи на построение.

Схема решения задач на построение.

Основные методы решения задач на построение.

Метод нахождения ГМТ.

Алгебраический метод решения задач на построение.

Критерий разрешимости задач на построение циркулем и линейкой.

Количество баллов: 2

2. Реферат

Способ выяснения разрешимости (или неразрешимости) задачи на построение циркулем и линейкой.

Задача удвоения куба.

Задача о трисекции угла.

Задача о квадратуре круга.

Построение правильных многоугольников циркулем и линейкой.

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Аффинные преобразования плоскости":

1. Конспект по теме

Свойства аффинного преобразования плоскости.

Частные виды аффинных преобразований.

Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы.

Количество баллов: 2

2. Контрольная работа по разделу/теме

Дан квадрат. Построить его образ: а) при осевой симметрии с осью; б) при повороте вокруг точки на угол; в) при переносе на вектор.

На стороне угла, вершина которого недоступна, дана точка. Построить отрезок, равный отрезку (метод центральной симметрии).

Постройте равносторонний треугольник с вершинами в данной точке и на двух данных прямых (метод поворота).

Вписать в данный треугольник квадрат, чтобы две его вершины лежали на основании треугольника, а две другие вершины – на боковых сторонах (метод гомотетии).

Количество баллов: 20

3. Реферат

Частные виды аффинных преобразований. Доказательства некоторых теорем.

Количество баллов: 2

Типовые задания к разделу "Преобразования пространства":

1. Конспект по теме

Преобразование пространства.

Движение пространства.

Понятие о преобразованиях подобия и аффинных преобразованиях пространства.

Групповой подход к геометрии.

Предмет элементарной геометрии.

Количество баллов: 2

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Первый период контроля

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Понятия направленного отрезка (НО) и вектора (коллинеарность, сонаправленность, равенство НО, свойства соотношения равенства НО). Откладывание вектора от точки.
2. Сложение векторов и его свойства (указать все, доказать $1^\circ, 3^\circ$).
3. Сложение векторов и его свойства (указать все, доказать $2^\circ, 4^\circ$).
4. Вычитание векторов. Доказать теорему о существовании и единственности разности векторов. Способы построения разности векторов.
5. Умножение вектора на число и его свойства (указать все, доказать $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$).
6. Умножение вектора на число и его свойства (указать все, доказать $1^\circ, 2^\circ, 4^\circ$).
7. Доказать признак коллинеарности двух векторов.
8. Векторный базис на плоскости. Доказать теорему о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ортонормированный базис на плоскости.
9. Компланарные и некомпланарные векторы. Векторный базис в пространстве. Доказать теорему о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ортонормированный базис в пространстве.
10. Действия над векторами, заданными своими координатами (все с доказательством).
11. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме (доказать). Длина вектора в ортонормированном базисе (вывести формулу).
12. Угол между векторами. Определение скалярного произведения двух векторов и следствия из него (доказать).
13. Скалярное произведение векторов в координатной форме (вывести формулу). Следствия.
14. Алгебраические свойства скалярного умножения (указать все, доказать $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$), следствия.
15. Алгебраические свойства скалярного умножения (указать все, доказать $1^\circ, 2^\circ, 4^\circ$), следствия.
16. Аффинная система координат на плоскости. Аффинные координаты точки. Построение точки по ее координатам. Частные случаи расположения точки. Нумерация четвертей и знаки координат точки по четвертям.
17. Основные задачи на координаты на плоскости: отыскание координат вектора (с выводом); деление отрезка в заданном отношении (с выводом);
18. ПДСК на плоскости. Прямоугольные декартовы координаты точки. Связь со школьным определением (обосновать).
19. Расстояние между двумя точками на плоскости (вывести формулу).
20. Преобразование аффинной с. к. на плоскости. Частные случаи этого преобразования (все с выводом).
21. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Теорема Шаля для углов (без доказательства).
22. Лемма о координатах вектора и следствие из нее.
23. Преобразование ПДСК на плоскости. Частные случаи этого преобразования.
24. Полярная с. к. на плоскости. Полярные координаты точки. Обобщенные полярные координаты. Примеры.
25. Связь между прямоугольными декартовыми и полярными координатами. Примеры.
26. Условие, определяющее фигуру на плоскости. Уравнение фигуры (линии). Две основные задачи аналитической геометрии плоскости. Привести примеры решения каждой задачи. Алгоритм составления уравнения данной линии.
27. Обобщение задачи №2. Общие точки двух линий (фигур). Уравнение вида $F(x,y) \cdot G(x,y) = 0$. Параметрический способ задания плоской линии.
28. Алгебраическая линия и ее порядок. Окружность, ее общее уравнение. Необходимые и достаточные условия того, что линия второго порядка является окружностью.
29. Параметрические и каноническое уравнения прямой на плоскости.
30. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
31. Общее уравнение прямой.

32. Прямая как алгебраическая линия первого порядка. Частные случаи расположения прямой на плоскости.
33. Явное уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
34. Уравнение пучка пересекающихся прямых.
35. Уравнение прямой, проходящей через общую точку двух данных прямых.
36. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия пересечения, параллельности и совпадения двух прямых.
37. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$.
38. Угол между двумя прямыми на плоскости (два способа его отыскания).
39. Условия параллельности и перпендикулярности прямых (в явном и общем видах).
40. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.

Типовые практические задания:

1. Векторы совпадают со сторонами треугольника. Найти координаты векторов, определяемых его медианами.
2. Прямая задана двумя точками. Найти координаты точки, лежащей на этой прямой.
3. Найти угол между векторами.
4. Даны четыре точки. Доказать, что прямые пересекаются, и найти координаты точки пересечения.
5. В треугольнике найти: уравнение стороны; точку пересечения медиан; уравнение высоты; уравнение биссектрисы.
6. В ПДСК на плоскости построить линии, определяемые уравнениями.

Второй период контроля

1. Дифференцированный зачет

Вопросы к зачету:

1. Аффинная система координат в пространстве. Аффинные координаты точки. Построение точки по ее координатам. Частные случаи расположения точки. Нумерация октантов и знаки координат точки по октантам.
2. Основные задачи на координаты в пространстве: а) нахождение координат вектора (с выводом); б) деление отрезка в заданном отношении (с выводом).
3. ПДСК в пространстве. Прямоугольные декартовы координаты точки. Связь со школьным определением (обосновать).
4. Расстояние между двумя точками в пространстве (вывести формулу).
5. Преобразование аффинной системы координат и ПДСК в пространстве. Поставить задачу, указать данные и привести формулы (без вывода).
6. Условие, определяющее фигуру в пространстве. Уравнение фигуры (поверхности). Две основные задачи аналитической геометрии пространства. Привести по одному примеру решения каждой задачи.
7. Геометрическое истолкование уравнения $F(x, y, z) = 0$ в пространстве. Привести примеры.
8. Уравнение данной поверхности. Алгоритм его составления. Вывод канонического уравнения сферы.
9. Векторное произведение векторов. Определение и следствия из него.
10. Алгебраические свойства векторного умножения векторов.
11. Вычисление площади треугольника с помощью векторного произведения.
12. Определение смешанного произведения трех векторов. Его геометрический смысл. Следствия.
13. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Условие компланарности трех векторов.
14. Вычисление объема тетраэдра с помощью смешанного произведения²⁴.
15. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку параллельно двум неколлинеарным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
16. Общее уравнение плоскости. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка.
17. Частные случаи расположения плоскости относительно системы координат.
18. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Расстояние от точки до плоскости.
19. Взаимное расположение двух и трех плоскостей.
20. Угол между двумя плоскостями. Геометрический смысл знака многочлена $Ax + By + Cz + D$.
21. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
22. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой.
23. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
24. Угол между двумя прямыми в пространстве.
25. Взаимное расположение прямой и плоскости.
26. Угол между прямой и плоскостью.
27. Эллипс: определение, каноническое уравнение (вывод).
28. Свойства эллипса (вершины, полуоси, эксцентриситет, форма). Связь эллипса с окружностью.
29. Гипербола: определение, каноническое уравнение (вывод).

30. Свойства гиперболы (вершины, полуоси, эксцентриситет, форма).
31. Асимптоты гиперболы и их свойство (доказать). Равносторонняя гипербола.
32. Фокальные радиусы точек эллипса. Директрисы эллипса и их свойство.
33. Фокальные радиусы точек гиперболы. Директрисы гиперболы и их свойство.
34. Парабола: определение, каноническое уравнение (вывод). Свойства параболы (вершина, полуоси, эксцентриситет, форма).
35. Парабола как график квадратного трехчлена.
36. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах (вывод). Линии второго порядка как конические сечения.
37. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой.
38. Асимптотические направления линии второго порядка.
39. Центр линии второго порядка.
40. Диаметры линии второго порядка.
41. Сопряженные диаметры и сопряженные направления линии второго порядка.
42. Главные направления линии второго порядка. Оси линии второго порядка.
43. Касательная линии второго порядка.
44. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду (с помощью поворота осей координат).
45. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду (с помощью переноса начала координат).
46. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду (с помощью преобразования ПДСК).
47. Классификация линий второго порядка. Записать их канонические уравнения.
48. Определение поверхности второго порядка и ее общее уравнение.
49. Сфера, ее каноническое и общее уравнения.
50. Определение поверхности вращения. Уравнение поверхности вращения, полученной вращением линии лежащей в плоскости Oxz , вокруг оси Oz .
51. Составление уравнения поверхности вращения при других случаях расположения линии γ и выбора оси вращения. Поверхности вращения второго порядка.
52. Определение цилиндрической поверхности. Уравнение цилиндрической поверхности с направляющей в плоскости Oxy (Oyz , Oxz) и образующими, параллельными оси Oz (Ox , Oy).
53. Цилиндрические поверхности второго порядка и их изображения.
54. Определение конической поверхности. Составление канонического уравнения конической поверхности второго порядка. Ее изображение.
55. Линии второго порядка как конические сечения.
56. Эллипсоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
57. Однополостный гиперболоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
58. Двуполостный гиперболоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
59. Эллиптический параболоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
60. Гиперболический параболоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
61. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида. Другие поверхности второго порядка с прямолинейными образующими.
62. Определение n -мерного векторного и аффинного пространства.
63. Аффинная система координат. Координаты точки. Переход к новой системе координат.
64. k -мерные плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Уравнение гиперплоскости.
65. Определение n -мерного евклидова пространства.
66. Длина вектора. Угол между векторами. Ортогональность. Ортонормированные системы координат. Расстояние между двумя точками. Неравенство треугольника.
67. Определение квадратичной формы от n переменных и ее матрицы. Канонический (нормальный) вид квадратичной формы и ее матрица. Теорема о возможности приведения квадратичной формы к каноническому виду.
68. Закон инерции квадратичных форм. Определение ранга и положительно определенной квадратичной формы.
69. Определение квадрики в аффинном (евклидовом) пространстве. Теорема о возможности приведения квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.
70. Способ приведения квадратичной формы к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования переменных.
71. Способ приведения уравнения квадрики к каноническому виду в евклидовых пространствах размерностей 2 и 3.
72. Классификация поверхностей второго порядка.

Типовые практические задания:

1. Объем тетраэдра ABCD равен 5, три его вершины находятся в точках A(2,1,-1), B(3,0,1), C(2,-1,3). Найти a координаты четвертой вершины D, если известно, что она лежит на оси Oy; б) длину высоты, опущенной на грань ABD
2. Найти точку, симметричную точке B(3,1,-1) относительно плоскости
3. Составить уравнение касательной к окружности
4. Привести уравнение линии второго порядка к каноническому виду и построить линию
5. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее изображение

Третий период контроля

1. Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Общие аксиомы конструктивной геометрии. Аксиомы линейки и циркуля.
2. Элементарные задачи на построение (уметь решать любые 4 задачи по выбору преподавателя).
3. Схема решения задачи на построение. Пример.
4. Методы решения задач на построение. Метод пересечений или МГМ. Пример.
5. Задачи на нахождение ГМТ. Пример.
6. Алгебраический метод решения задач на построение. Суть метода. Пример.
7. Построение отрезков по простейшим формулам. Построение корней квадратного уравнения.
8. Понятие об однородных функциях. Леммы 1 и 2. Построение отрезков, заданных однородными функциями измерения, отличного от «1», или неоднородными функциями.
9. Критерий разрешимости задач на построение циркулем и линейкой. Его следствие. «Сила» различных инструментов.
10. Классические задачи на построение, не разрешимые циркулем и линейкой. Задача удвоения куба.
11. Задача о трисекции угла.
12. Задача о квадратуре круга.
13. Построение правильных многоугольников циркулем и линейкой.
14. Понятие отображения. Виды отображений. Примеры.
15. Преобразование множества (плоскости). Примеры.
16. Группа преобразований множества. Подгруппа группы преобразований.
17. Эквивалентность фигур относительно группы преобразований.
18. Определение движения плоскости. Основная теорема о существовании и единственности движения и ее следствие.
19. Движения первого и второго рода.
20. Формулы движения, движений первого рода и второго рода.
21. Примеры движений плоскости (поворот вокруг точки, центральная симметрия, осевая симметрия, параллельный перенос). Формулы этих движений.
22. Классификация движений первого рода (первая теорема Шаля).
23. Разложение движений первого рода в произведение осевых симметрий.
24. Разложение движений второго рода в произведение осевых симметрий.
25. Классификация движений второго рода.
26. Общая классификация движений плоскости.
27. Группа движений плоскости и ее подгруппа движений первого рода.
28. Подгруппа поворотов с заданным центром.
29. Подгруппа параллельных переносов.
30. Равенство фигур и его свойства. Группа симметрий геометрической фигуры. Примеры.
31. Элементы симметрии ограниченной геометрической фигуры. Примеры.
32. Группа симметрий правильного треугольника. Построить таблицу Кэли.
33. Определение подобия плоскости. Пример подобия, отличного от движения (гомотетия, ее формулы).
34. Свойства гомотетии.
35. Теорема о представлении произвольного подобия в виде произведения гомотетии и движения. Свойства подобия.
36. Формулы подобия. Теорема о неподвижной точке подобия, отличного от движения.
37. Группа преобразований подобия и ее основные подгруппы. Подобие фигур.
38. Определение аффинного преобразования плоскости. Теорема о существовании и единственности аффинного преобразования.
39. Формулы аффинного преобразования плоскости. Свойства аффинного преобразования.
40. Группа аффинных преобразований плоскости и ее основные подгруппы. Аффинная эквивалентность фигур. Групповой подход к геометрии.

41. Определение движения пространства. Виды движений пространства (знать определение каждого вида движения и уметь строить образ произвольной точки).
42. Преобразования подобия пространства. Гомотетия пространства как пример подобия. Формулы гомотетии и ее свойства. Теорема о представлении произвольного подобия в виде произведения гомотетии и движения.
43. Аффинные преобразования пространства. Сжатие к плоскости. Группа аффинных преобразований и ее основные подгруппы. Групповой подход к геометрии.

Типовые практические задания:

1. Построить треугольник по трем сторонам
2. Даны три точки: А, В, С. Постройте точку Х, которая одинаково удалена от точек А и В и находится на данном расстоянии d от точки С.
3. Постройте равносторонний треугольник с вершинами в данной точке и на двух данных прямых (метод поворота).
4. Вписать в данный треугольник квадрат, чтобы две его вершины лежали на основании треугольника, а две другие вершины – на боковых сторонах (метод гомотетии).

Четвертый период контроля

1. Курсовая работа

Примерные темы курсовых работ:

1. Координатный метод решения геометрических задач
2. Векторный метод решения геометрических задач
3. Кривые второго порядка как конические сечения
4. Общая теория поверхностей второго порядка в E^3
5. Линейчатые поверхности второго порядка
6. Плоскости размерности k в n -мерных аффинных и евклидовых пространствах
7. Квадратичные формы и квадрики в n -мерном аффинном пространстве A^n
8. Квадратичные формы и квадрики в евклидовом пространстве E^n
9. Геометрия масс
10. Осевая симметрия плоскости как образующий элемент группы движений
11. Метод осевой симметрии решения геометрических задач
12. Метод параллельного переноса решения геометрических задач
13. Метод поворота решения геометрических задач
14. Композиции движений и их применение к решению задач
15. Преобразования подобия плоскости и их применение к решению геометрических задач
16. Геометрия и ее применение к решению геометрических задач
17. Аффинные преобразования плоскости и их применение к решению задач
18. Группа аффинных преобразований и аффинная эквивалентность фигур
19. Инверсия относительно окружности и ее применение к решению задач
20. Круговые преобразования плоскости
21. Движения трехмерного пространства
22. Алгебраический метод решения задач на построение
23. Геометрические построения одной линейкой и одним циркулем
24. Геометрия окружностей
25. Конструктивные задачи на изображении сферы
26. Решение позиционных задач на полных изображениях
27. Методы решения задач на построение сечений
28. Построение изображений призм, пирамид, цилиндров и конусов, вписанных в сферу и описанных около нее
29. Конструктивные задачи на метрически определенных изображениях плоских фигур
30. Конструктивные задачи на метрически определенных изображениях пространственных фигур
31. Метод Монжа изображения фигур
32. Исторический очерк возникновения и развития проективной геометрии
33. Теорема Дезарга и ее роль в геометрии
34. Теоремы Штейнера, Паскаля, Брианшона и их применение к решению геометрических задач
35. Аффинная геометрия с проективной точки зрения
36. Евклидова геометрия с проективной точки зрения
37. Геометрия Лобачевского с проективной точки зрения
38. Полярные соответствия на проективной плоскости
39. Проективные преобразования прямой
40. Эйлерова характеристика
41. Поверхности в пространстве E^3 как топологические 2-многообразования

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> -дается комплексная оценка предложенной ситуации -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять -последовательное, правильное выполнение всех заданий -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя -выполнение заданий при подсказке преподавателя -затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> -неправильная оценка предложенной ситуации -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекции

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

2. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Экзамен

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

4. Дифференцированный зачет

Цель дифференцированного зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

Результат дифференцированного зачета выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

5. Курсовая работа

Курсовая работа — студенческое научное исследование по одной из базовых дисциплин учебного плана либо специальности, важный этап в подготовке к написанию выпускной квалификационной работы. Темы работ предлагаются и утверждаются кафедрой. Студент может предложить тему самостоятельно, однако она не должна выходить за рамки учебного плана. На 1-2 курсах данная работа носит скорее реферативный характер, на старших – исследовательский. Работа обычно состоит из теоретической части (последовательное изложение подходов, мнений, сложившихся в науке по избранному вопросу) и аналитической (анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере группы людей, организации). Объем курсовой работы составляет 20-60 страниц. По завершению работы над курсовой, студенты защищают ее публично перед своими однокурсниками и преподавателями.

Этапы выполнения курсовой работы:

1. выбор темы и ее согласование с научным руководителем;
2. сбор материалов, необходимых для выполнения курсовой работы;
3. разработка плана курсовой работы и его утверждение научным руководителем;
4. систематизация и обработка отобранного материала по каждому из разделов работы или проблеме с применением современных методов;
5. формулирование выводов и обсуждение их с научным руководителем;
6. написание работы согласно требованиям стандарта и методическим указаниям к ее выполнению (введение, главы основной части, заключение, приложения, список литературы).

При оформлении курсовой работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

6. Конспект по теме

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то теме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Этапы выполнения конспекта:

1. определить цель составления конспекта;
2. записать название текста или его части;
3. записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
4. выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
5. выделить основные положения текста;
6. выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
7. последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
8. включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
9. использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, шрифт разного начертания, ручки разного цвета);
10. соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

7. Реферат

Реферат – теоретическое исследование определенной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

Реферат обычно включает следующие части:

1. библиографическое описание первичного документа;
2. собственно реферативная часть (текст реферата);
3. справочный аппарат, т.е. дополнительные сведения и примечания (сведения, дополнительно характеризующие первичный документ: число иллюстраций и таблиц, имеющихся в документе, количество источников в списке использованной литературы).

Этапы написания реферата

1. выбрать тему, если она не определена преподавателем;
2. определить источники, с которыми придется работать;
3. изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников;
4. составить план;
5. написать реферат:
 - обосновать актуальность выбранной темы;
 - указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание);
 - сформулировать проблематику выбранной темы;
 - привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию;
 - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

При оформлении реферата следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

8. Контрольная работа по разделу/теме

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Проектные технологии

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
3. учебная аудитория для лекционных занятий
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC