

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
 Должность: РЕКТОР
 Дата подписания: 24.04.2023 15:51:08
 Уникальный программный ключ:
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа дисциплины составлена на основе единых подходов к структуре и содержанию программ высшего педагогического образования («Ядро высшего педагогического образования»)

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)	Физика. Математика.
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Разработчики:

должность	учёная степень, звание	подпись	ФИО
доцент	к.ф.-м. н.		Шарафутдинова А.М.

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

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
МиМОМ	Звягин К.А.	№ 7	10.03.2022	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2	ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	5
3	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ8	
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	9
5	ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ.....	23

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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: основания геометрии, дифференциальная геометрия и топология, математическая логика, «выполнение и защита выпускной квалификационной работы», для проведения следующих практик: «производственная практика (педагогическая)», «производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))».

1.5 Цель изучения дисциплины: формирование универсальных, и профессиональных компетенций у обучающихся, готовности к использованию полученных результатов обучения при решении задач профессиональной деятельности.

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

Таблица 1

Код и наименование компетенции по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).

Таблица 2

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине		
	знать	уметь	владеть
УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	методы критического анализа и синтеза информации	применять системный подход для решения поставленных задач	навыками рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	структуру, состав и дидактические единицы содержания курса геометрии	воспроизводить содержание геометрического материала в соответствии с требованиями образовательных стандартов	способами передачи содержания программ по геометрии в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в	знает содержание программ по геометрии, методы доказательства теорем,	осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах	навыком применения различных методов, приемов и технологий в обучении геометрии

соответствии с требованиями ФГОС ОО.	роль и место геометрии в системе других математических дисциплин	обучения в соответствии с современными требованиями к образованию	
ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	особенности интеграции учебных предметов для организации разных способов учебной деятельности	организовывать учебный процесс с использованием возможностей образовательной среды для развития интереса к предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	навыками организации и проведения занятий с использованием возможностей образовательной среды для достижения образовательных результатов и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами геометрии

1 ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 3

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Итого часов
	Л	ЛЗ		ПЗ		СРС	
			В т.ч. в форме практической подготовки		В т.ч. в форме практической подготовки		
Первый семестр							
Итого в семестре	26			28		54	108
Раздел 1. Элементы векторной алгебры							
Понятия направленного отрезка и вектора. Действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число)	4			4		4	12
Векторный базис на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов	4			4		4	12
Векторное произведение векторов и его свойства. Применение векторного произведения	2			2		6	10
Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и применение	2			2		4	8
Раздел 2. Метод координат на плоскости и в пространстве							
Аффинная и прямоугольная декартова системы координат на плоскости	2			2		4	8
Аффинная и прямоугольная декартова системы координат в пространстве	2			2		8	12
Полярная система координат на плоскости	2			2		6	10
Геометрическое истолкование уравнений и неравенств между координатами на плоскости и в пространстве	2			2		8	12
Раздел 3. Прямая линия на плоскости							
Различные виды уравнений прямой на плоскости	2			4		4	10
Аффинные и метрические задачи на прямую	4			4		6	14
Форма промежуточной аттестации							
Экзамен							36
Итого за первый период контроля							144
Второй семестр							
Итого в семестре	16			20		36	72
Раздел 4. Плоскости и прямые в пространстве							
Различные способы задания плоскости в пространстве	4			4		4	12
Прямая в пространстве	2			4		4	10
Раздел 5. Линии второго порядка							
Понятие алгебраической линии второго порядка. Окружность. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства	2			4		4	10
Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства	2			2		6	10
Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства	2			2		4	8
Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка	2			2		8	12

с прямой. Приведение уравнения линии второго порядка к каноническому виду							
Уравнение линий второго порядка в полярных координатах. Линии второго порядка как конические сечения	2			2		6	10
Форма промежуточной аттестации							
Дифференцированный зачет							
Итого за второй период контроля							72
Третий семестр							
Итого в семестре	22			26		60	72
Раздел 6. Геометрические построения на плоскости							
Основные понятия и аксиомы конструктивной геометрии. Элементарные задачи на построение. Схема решения задач на построение	2					6	
Метод геометрических мест решения задач на построение	2			4		6	
Алгебраический метод решения задач на построение	2			4		4	
Задачи на построение, не разрешимые циркулем и линейкой	2					4	
Раздел 7. Движения плоскости							
Преобразования плоскости. Группа преобразований плоскости и ее подгруппы	2						
Движения плоскости. Основная теорема о движениях и ее следствие. Формулы движения	2						
Разложение движений плоскости в произведение осевых симметрий. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Равенство фигур	4						
Метод центральной симметрии при решении задач на построение				2		6	
Метод осевой симметрии при решении задач на построение				4		6	
Метод параллельного переноса при решении задач на построение				2		6	
Метод поворота при решении задач на построение				4		6	
Раздел 8. Преобразования подобия плоскости							
Определение преобразования подобия плоскости. Гомотетия и ее свойства.	2					4	
Формулы подобия плоскости. Группа преобразований подобия плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур.	2					4	
Метод подобия (гомотетии) при решении задач на построение.				4		4	
Раздел 9. Аффинные преобразования плоскости							
Аффинное преобразование плоскости. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы	2						
Приложения аффинных преобразований к решению задач школьного курса геометрии				2		4	
Форма промежуточной аттестации							
Зачет							
Итого за третий период контроля							108
Четвертый семестр							
Итого в семестре	30			34		80	144
Раздел 10. Поверхности второго порядка							

Сфера. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности второго порядка	2			4		6	12
Метод сечений при изучении других поверхностей второго порядка. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды	4			4		8	16
Раздел 11. Методы изображений							
Параллельное проектирование и его свойства	2					6	8
Изображение плоских фигур в параллельной проекции	2			4		8	14
Изображение пространственных фигур в параллельной (ортогональной) проекции	4			4		8	16
Изображение шара в ортогональной проекции	4			4		6	14
Полные изображения и решение позиционных задач на них	2			4		10	16
Метрические задачи на метрически определенных чертежах. Понятие о методе Монжа	2			2		10	14
Раздел 12. Элементы проективной геометрии							
Центральное проектирование. Понятие проективного пространства. Модели проективной плоскости	2			2		4	8
Уравнение прямой. Координаты прямой. Принцип двойственности. Теорема Дезарга	2			2		4	8
Сложное отношение четырех точек прямой. Сложное отношение четырех прямых пучка	2			2		4	8
Линии второго порядка на проективной плоскости	2			2		6	10
Форма промежуточной аттестации							
Дифференцированный зачет							
Курсовая работа							
Итого за четвертый период контроля							144
Итого по дисциплине							468

2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник
Основная литература		
1.	Атанасян, Л.С. Геометрия. В 2-х частях. Часть I: Учебное пособие /Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: КНОРУС, 2011. – 396 с.	
2.	Атанасян, Л.С. Геометрия. В 2-х частях. Часть II: Учебное пособие / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: КНОРУС, 2011. – 422 с.	
3.	Атанасян Л.С. и др. Сборник задач по геометрии. Ч.1. – М.: Просвещение, 1973.	
4.	Атанасян С.Л. Методы изображений [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов/ Атанасян С.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2010.— 72 с.	http://www.iprbookshop.ru/26524 .— ЭБС «IPRbooks»
5.	Васильков, В.И. Геометрия: метод. рекомендации и материалы для проведения практ. занятий / В.И. Васильков, М.В. Булатова. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2005. – 74 с.	
6.	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
Дополнительная литература		
7.	Атанасян, С. Л. Проективная геометрия : учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических вузов / С. Л. Атанасян. — Москва : Московский городской педагогический университет, 2010. — 224 с.	http://www.iprbookshop.ru/26572.html
8.	Васильков, В.И. Пособие по решению задач на построение из школьных учебников методом геометрических преобразований / В.И. Васильков, А.В. Потапова. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2007. – 105 с.	
9.	Васильков, В.И. Решение задач на построение алгебраическим методом и методом геомет-риических мест / В.И. Васильков, У.Ю. Набокова, Н.М. Пирожкова. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2010. – 111 с.	
10.	Гусак, А. А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи : учебное пособие / А. А. Гусак. — Минск : ТетраСистемс, 2011. — 265 с	http://www.iprbookshop.ru/28035.html

3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1.	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

3.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1.1. Текущий контроль

№ п/п	Наименование оценочного средства	Код компетенции, индикатора
Раздел 1. Элементы векторной алгебры		
	Коллоквиум, конспект по отдельным темам, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-1.1., ПК-1.2.
Раздел 2. Метод координат на плоскости и в пространстве		
	Коллоквиум, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-1.1.,
Раздел 3. Прямая линия на плоскости		
	Коллоквиум, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-1.1.,
Раздел 4. Плоскости и прямые в пространстве		
	Коллоквиум, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-1.1.
Раздел 5. Линии второго порядка		
	Конспект по отдельным темам, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-1.1., ПК-3.1.
Раздел 6. Геометрические построения на плоскости		
	Доклад, коллоквиум, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-1.2.
Раздел 7. Движения плоскости		
	Коллоквиум, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-3.1.
Раздел 8. Преобразования подобия плоскости		
	Конспект, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-1.1.
Раздел 9. Аффинные преобразования плоскости		
	Конспект	УК-1.2., ПК-1.2.
Раздел 10. Поверхности второго порядка		
	Контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-3.1.
Раздел 11. Методы изображений		
	Коллоквиум, контрольная работа по разделу	УК-1.2., ПК-1.2., ПК-3.1.
Раздел 12. Элементы проективной геометрии		
	Контрольная работа, конспект	УК-1.2., ПК-1.2.,

3.1.2. Содержание типовых контрольных заданий или иных материалов для текущего контроля

Типовые задания к разделу "Элементы векторной алгебры".

Вопросы к коллоквиуму.

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.
3. Вычитание векторов. Доказать теорему о существовании и единственности разности векторов. Способы построения разности векторов.
4. Умножение вектора на число и его свойства.
5. Доказать признак коллинеарности двух векторов.
6. Векторный базис на плоскости. Доказать теорему о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ортонормированный базис на плоскости.

7. Компланарные и некомпланарные векторы. Векторный базис в пространстве. Доказать теорему о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ортонормированный базис в пространстве.
8. Действия над векторами, заданными своими координатами (все с доказательством).
9. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме (доказать). Длина вектора в ортонормированном базисе (вывести формулу).
10. Угол между векторами. Определение скалярного произведения двух векторов и следствия из него (доказать).
11. Скалярное произведение векторов в координатной форме (вывести формулу). Следствия.
12. Алгебраические свойства скалярного умножения

Конспект.

1. Подбор конкретных примеров, иллюстрирующих применение векторного произведения векторов.
2. Подбор конкретных примеров, иллюстрирующих применение смешанного произведения векторов

Контрольная работа.

1. По данным неколлинеарным векторам a и b построить векторы: $x=0,5b-2a$, $y=a+0,5b$.
2. Векторы $AB \{1;3\}$ и $AC \{2;1\}$ совпадают со сторонами треугольника. Найти координаты векторов, определяемых его медианами.
3. Даны векторы $a\{-2;3\}$, $b\{1;0\}$, $c\{-3;0\}$.
Найти координаты вектора $p=-2a+2b-3c$ и его длину.
4. Найти угол между векторами a и $a+b$, если $|a|=2$, $|b|=1$ и $(a,b)=60$.
5. Найти координаты вектора a , коллинеарного вектору $b\{6;8\}$, с длиной 20.

Типовые задания к разделу "Метод координат на плоскости и в пространстве".

Вопросы к коллоквиуму.

1. 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.
2. Основные задачи на координаты на плоскости: отыскание координат вектора (с выводом); деление отрезка в заданном отношении (с выводом).
3. ПДСК на плоскости. Прямоугольные декартовы координаты точки. Связь со школьным определением (обосновать). Расстояние между двумя точками на плоскости (вывести формулу).
4. Преобразование аффинной с. к. на плоскости. Частные случаи этого преобразования (все с выводом).
5. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Теорема Шаля для углов (без доказательства). Лемма о координатах вектора и следствие из нее.
6. Преобразование ПДСК на плоскости. Частные случаи этого преобразования.
7. Полярная с. к. на плоскости. Полярные координаты точки. Обобщенные полярные координаты. Примеры.
8. Связь между прямоугольными декартовыми и полярными координатами. Примеры.
9. Условие, определяющее фигуру на плоскости. Уравнение фигуры (линии). Две основные задачи аналитической геометрии плоскости. Привести примеры решения каждой задачи. Алгоритм составления уравнения данной линии.
10. Обобщение задачи №2. Общие точки двух линий (фигур). Уравнение вида $F(x,y) \cdot G(x,y)=0$. Параметрический способ задания плоской линии.

11. 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.
12. Основные задачи на координаты в пространстве: а) нахождение координат вектора (с выводом); б) деление отрезка в заданном отношении (с выводом).
13. ПДСК в пространстве. Прямоугольные декартовы координаты точки. Связь со школьным определением (обосновать).
14. Расстояние между двумя точками в пространстве (вывести формулу).
15. Условие, определяющее фигуру в пространстве. Уравнение фигуры (поверхности). Две основные задачи аналитической геометрии пространства. Привести по одному примеру решения каждой задачи.
16. Геометрическое истолкование уравнения $F(x, y, z) = 0$ в пространстве. Привести примеры.
17. Уравнение данной поверхности. Алгоритм его составления. Вывод канонического уравнения сферы.

Контрольная работа по разделу/теме.

1. Построить линию по ее уравнению в полярной системе координат.
2. В ПДСК на плоскости построить линии, определяемые заданными уравнениями.
3. Построить фигуру, определяемую системой неравенств, в ПДСК на плоскости.
4. Установить, какая геометрическая фигура определяется заданным уравнением в ПДСК пространства.
5. Установить, какая линия определяется системой уравнений в пространстве.

Типовые задания к разделу "Прямая линия на плоскости".

Вопросы к коллоквиуму

1. Параметрические и канонические уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
2. Общее уравнение прямой. Прямая как алгебраическая линия первого порядка. Частные случаи расположения прямой на плоскости.
3. Явное уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
4. Уравнение пучка пересекающихся прямых. Уравнение прямой, проходящей через общую точку двух данных прямых.
5. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия пересечения, параллельности и совпадения двух прямых.
6. Геометрический смысл знака трехчлена $Ax + By + C$.
7. Угол между двумя прямыми на плоскости (два способа его отыскания). Условия параллельности и перпендикулярности прямых (в явном и общем видах).
8. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.

Контрольная работа по разделу.

1. В треугольнике ABC найти: а) уравнение медианы BE; б) уравнение биссектрисы CF; в) уравнение прямой, проходящей через точку A параллельно медиане BE; г) уравнение высоты AD; е) длину высоты AD, если заданы координаты точек A, B, C в ПДСК: A(2,2), B(-5,1), C(3,-5).
2. Составить уравнение прямой s, симметричной прямой $s_1: 4x - y + 6 = 0$ относительно прямой $s_2: x + y = 2$.

3. Составить уравнения катетов равнобедренного прямоугольного треугольника, зная уравнение гипотенузы $3x - y + 5 = 0$ и вершину $C(4; -1)$ прямого угла.
4. Определить, при каком значении m две прямые $s_1: (m-1)x + my = 5$ и $s_2: mx + (2m-1)y + 7 = 0$ пересекаются в точке, лежащей на оси абсцисс.

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

Вопросы к коллоквиуму.

1. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку параллельно двум неколлинеарным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
2. Общее уравнение плоскости. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка.
3. Частные случаи расположения плоскости относительно системы координат.
4. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Расстояние от точки до плоскости.
5. Взаимное расположение двух и трех плоскостей.
6. Угол между двумя плоскостями. Геометрический смысл знака многочлена $Ax + By + Cz + D$.
7. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
8. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой.
9. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
10. Угол между двумя прямыми в пространстве.
11. Взаимное расположение прямой и плоскости.
12. Угол между прямой и плоскостью.

Контрольная работа по разделу/теме.

1. Дан тетраэдр $ABCD$. Найти: а) площадь основания ABC ; б) объем тетраэдра; в) уравнение плоскости (ABC) ; г) уравнение высоты, опущенной из вершины D на грань ABC ; д) длину той же высоты; е) угол между ребрами AB и AD , если известны координаты вершин тетраэдра. Сделать чертеж тетраэдра в заданной прямоугольной декартовой системе координат.
2. Написать канонические уравнения прямой, заданной общими уравнениями.
3. Найти точку N , симметричную точке M относительно данной прямой s , если заданы координаты точки M и канонические уравнения прямой s .
4. Найти точку N , симметричную точке M относительно данной плоскости α , если заданы координаты точки M и общее уравнение плоскости α .

Типовые задания к разделу "Линии второго порядка".

Конспект по теме.

1. Укажите способы построения эллипса.
2. Приведите примеры линий эллиптической формы. Укажите практические применения эллипса.
3. Укажите способ построения гиперболы.
4. Укажите способ построения параболы.
5. Рассмотрите схему приведения общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду

Контрольная работа по разделу/теме.

1. Определить уравнение линии центров данных окружностей.
2. Вычислить площадь четырехугольника, две вершины которого лежат в фокусах данного эллипса, а две другие совпадают с концами его малой оси.

3. Составить уравнение параболы, если даны ее фокус и директриса.
4. Найти те касательные к данному эллипсу, которые параллельны данной прямой.

Типовые задания к разделу "Геометрические построения на плоскости".

Доклад/сообщение.

1. Продemonстрировать решение одной из элементарных задач на построение: ЭЗ - 1. Отложить на данном луче от его начала отрезок, равный данному. ЭЗ - 2. Отложить от данного луча в данную полуплоскость угол, равный данному. ЭЗ - 3. Построить треугольник: по трем сторонам, по стороне и двум прилежащим углам, по двум сторонам и углу между ними. ЭЗ - 4. Построить биссектрису угла. ЭЗ - 5. Построить середину отрезка. ЭЗ - 6. Построить серединный перпендикуляр данного отрезка. ЭЗ - 7. Построить прямую, проходящую через данную точку перпендикулярно данной прямой. ЭЗ - 8. Построить прямую, проходящую через данную точку параллельно данной прямой. ЭЗ - 9. Построить прямоугольный треугольник: по гипотенузе и катету, по гипотенузе и острому углу. ЭЗ - 10. Разделить отрезок в данном отношении. ЭЗ - 11. Построить касательную к окружности, проходящую через данную точку.
2. Продemonстрировать построение отрезка, длина которого задана одной из простейших формул.

Коллоквиум.

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.

Контрольная работа по разделу/теме.

1. Постройте треугольник по стороне, медиане и высоте, проведенным к другой стороне.
2. Постройте границу круга, площадь которого равна площади данного полукруга.
3. Постройте касательную к окружности, проходящую через данную точку вне данной окружности.
4. Построить четвертый пропорциональный к трем данным отрезкам.

Типовые задания к разделу "Движения плоскости".

Вопросы к коллоквиуму.

1. Понятие отображения. Примеры отображений.
2. Преобразование множества (плоскости). Примеры.
3. Группа преобразований плоскости. Подгруппа группы преобразований.

4. Эквивалентность фигур относительно группы преобразований.
5. Определение движения плоскости. Основная теорема о движении.
6. Движения первого и второго рода.
7. Формулы движения, движений первого рода и второго рода.
8. Поворот вокруг точки, формулы поворота.
9. Центральная симметрия, ее формулы.
10. Осевая симметрия, ее формулы.
11. Параллельный перенос, его формулы.
12. Классификация движений первого рода (первая теорема Шаля).
13. Разложение движений первого рода в произведение осевых симметрий.
14. Разложение движений второго рода в произведение осевых симметрий.
15. Сводная таблица классификации движений.

Контрольная работа по разделу/теме.

1. Дан квадрат. Построить его образ: а) при осевой симметрии с осью; б) при повороте вокруг точки на угол; в) при переносе на вектор.
2. На стороне угла, вершина которого недоступна, дана точка. Построить отрезок, равный отрезку (метод центральной симметрии).
3. Постройте равносторонний треугольник с вершинами в данной точке и на двух данных прямых (метод поворота).

Типовые задания к разделу «Преобразования подобия плоскости».

Конспект.

1. Определение преобразования подобия плоскости.
2. Гомотетия (как частный случай подобия) и ее свойства.
3. Преобразование подобия как произведение гомотетии на движение.
4. Формулы подобия плоскости.

Контрольная работа по разделу/теме.

1. Впишите прямоугольник с заданным отношением сторон в сегмент.
2. Постройте треугольник по двум углам и биссектрисе третьего угла.
3. Постройте квадрат, две вершины которого лежат на катетах данного прямоугольного равнобедренного треугольника, а две другие – на гипотенузе.

Типовые задания к разделу «Аффинные преобразования плоскости».

Конспект.

1. Свойства аффинного преобразования плоскости.
2. Частные виды аффинных преобразований.
3. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы.

Типовые задания к разделу "Поверхности второго порядка".

Контрольная работа по разделу/теме.

1. По данному уравнению определить вид поверхности второго порядка и построить ее изображение.
2. Построить сечения данной поверхности координатными плоскостями.
3. Построить тело, ограниченное данными поверхностями.

Типовые задания к разделу «Методы изображений».

Вопросы к коллоквиуму.

1. Задача отображения пространства на плоскость. Понятие изображения и метода изображения.

2. Основные требования к методам изображения. Основные требования к чертежу в преподавании математики.
3. Проекционные методы изображения: методы центрального и параллельного проецирования.
4. Параллельное проецирование и его свойства. Родственное соответствие и его свойства.
5. Частный случай родственного соответствия, его задание.
6. Эллипс как кривая родственная окружности. Построение эллипса по паре сопряженных диаметров.
7. Простейшие задачи на эллипс.
8. Теоремы Польке-Шварца и Польке.
9. Параллельная проекция треугольника. Теорема о задании параллельного проецирования тремя парами соответственных точек.
10. Параллельная проекция четырехугольника, параллелограмма, трапеции.
11. Параллельная проекция правильного шестиугольника.
12. Параллельная проекция куба, параллелепипеда.
13. Параллельная проекция призмы, пирамиды, цилиндра и конуса.
14. Ортогональная проекция шара. Построение полюсов шара при заданном экваторе. Построение экватора шара при заданных полюсах.
15. Построение параллелей шара.
16. Построение конуса в ортогональной проекции. Построение контурных образующих конуса.
17. Полные изображения. Примеры.
18. Позиционные задачи на полных изображениях. Методы построения сечений (следов и внутреннего проецирования).
19. Метрически определенные изображения плоских и пространственных фигур. Решение метрических задач.

Контрольная работа по разделу.

1. Построить изображение правильного треугольника, описанного около окружности.
2. Дано изображение шара вместе с изображением его экватора. Построить изображение вписанного в шар цилиндра, высота которого равна радиусу шара.
3. Построить изображение конуса и описанной около него правильной четырехугольной пирамиды в какой-нибудь параллельной проекции.
4. Дано изображение равнобедренного треугольника, боковые стороны которого в два раза длиннее основания. Построить изображение центра описанной окружности.
5. Построить изображение сечения пятиугольной призмы плоскостью, проходящей через три точки, лежащие по одной в боковых гранях

Типовые задания к разделу «Элементы проективной геометрии».

Конспект.

1. Модели проективной плоскости.
2. Уравнение прямой. Координаты прямой. Принцип двойственности.
3. Теорема Дезарга в задачах на доказательство и построение.
4. Сложное отношение четырех точек прямой.
5. Гармоническая четверка, полный четырехвершинник.
6. Проективная классификация линий второго порядка. Полюс и поляра.
7. Теорема Паскаля в задачах на построение.
8. Теорема Бриансона в задачах на построение.

Контрольная работа по разделу.

1. Построить точку по координатам в одной модели проективной плоскости.

2. Решить задачу на построение, используя теорему Дезарга.
3. Построить четвертую гармоническую точку к трем данным.
4. Дано пять точек овальной линии. Построить шестую.

3.1.3 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с локальным нормативным актом в ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ».

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде экзамена и дифференцированного зачета.

Первый период контроля. 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.
3. Вычитание векторов. Доказать теорему о существовании и единственности разности векторов. Способы построения разности векторов.
4. Умножение вектора на число и его свойства.
5. Доказать признак коллинеарности двух векторов.
6. Векторный базис на плоскости. Доказать теорему о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ортонормированный базис на плоскости.
7. Компланарные и некомпланарные векторы. Векторный базис в пространстве. Доказать теорему о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Ортонормированный базис в пространстве.
8. Действия над векторами, заданными своими координатами.
9. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме (доказать). Длина вектора в ортонормированном базисе (вывести формулу).
10. Угол между векторами. Определение скалярного произведения двух векторов и следствия из него (доказать).
11. Скалярное произведение векторов в координатной форме (вывести формулу). Следствия.
12. Алгебраические свойства скалярного умножения.
13. 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.
14. Основные задачи на координаты на плоскости: отыскание координат вектора (с выводом); деление отрезка в заданном отношении (с выводом).
15. ПДСК на плоскости. Прямоугольные декартовы координаты точки. Связь со школьным определением (обосновать). Расстояние между двумя точками на плоскости (вывести формулу).
16. Преобразование аффинной с. к. на плоскости. Частные случаи этого преобразования (все с выводом).
17. Угол между векторами на ориентированной плоскости. Теорема Шаля для углов (без доказательства). Лемма о координатах вектора и следствие из нее.
18. Преобразование ПДСК на плоскости. Частные случаи этого преобразования.
19. Полярная с. к. на плоскости. Полярные координаты точки. Обобщенные полярные координаты. Примеры.
20. Связь между прямоугольными декартовыми и полярными координатами. Примеры.

21. Условие, определяющее фигуру на плоскости. Уравнение фигуры (линии). Две основные задачи аналитической геометрии плоскости. Привести примеры решения каждой задачи. Алгоритм составления уравнения данной линии.
22. Обобщение задачи №2. Общие точки двух линий (фигур). Уравнение вида $F(x,y) \cdot G(x,y) = 0$. Параметрический способ задания плоской линии.
23. Алгебраическая линия и ее порядок. Окружность, ее общее уравнение. Необходимые и достаточные условия того, что линия второго порядка является окружностью.
24. 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.
25. Основные задачи на координаты в пространстве: нахождение координат вектора (с выводом); деление отрезка в заданном отношении (с выводом).
26. ПДСК в пространстве. Прямоугольные декартовы координаты точки. Связь со школьным определением (обосновать).
27. Расстояние между двумя точками в пространстве (вывести формулу).
28. Преобразование аффинной системы координат и ПДСК в пространстве. Поставить задачу, указать данные и привести формулы (без вывода).
29. Условие, определяющее фигуру в пространстве. Уравнение фигуры (поверхности). Две основные задачи аналитической геометрии пространства. Привести по одному примеру решения каждой задачи.
30. Геометрическое истолкование уравнения $F(x, y, z) = 0$ в пространстве. Привести примеры.
31. Уравнение данной поверхности. Алгоритм его составления. Вывод канонического уравнения сферы.
32. Параметрические и канонические уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
33. Общее уравнение прямой. Прямая как алгебраическая линия первого порядка. Частные случаи расположения прямой на плоскости.
34. Явное уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
35. Уравнение пучка пересекающихся прямых. 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). Условия параллельности и перпендикулярности прямых (в явном и общем видах).
38. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
39. Векторное произведение векторов. Определение и следствия из него.
40. Алгебраические свойства векторного умножения векторов.
41. Вычисление площади треугольника с помощью векторного произведения.
42. Определение смешанного произведения трех векторов. Его геометрический смысл. Следствия.
43. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Условие компланарности трех векторов.
44. Вычисление объема тетраэдра с помощью смешанного произведения.

Типовые практические задания.

1. В ромбе ABCD векторы AC и BD взяты за базисные. Найти координаты векторов AB, BC, DA в этом базисе.
2. Найти угол между векторами $a+b$ и $a-b$, если известны длины векторов a и b и угол между ними.
3. Найти координаты вектора, если известна его длина и координаты вектора, коллинеарного искомому.
4. Прямая задана двумя точками. Найти координаты точки M, лежащей на данной прямой, если известно расстояние от точки M до одной из данных точек.
5. В треугольнике найти уравнения высот и медиан, если заданы координаты вершин треугольника.
6. Найти объем тетраэдра, площадь одной из граней, длину высоты, если заданы координаты вершин тетраэдра.

Второй период контроля. Дифференцированный зачет.

Вопросы к зачету.

1. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку параллельно двум неколлинеарным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
2. Общее уравнение плоскости. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка.
3. Частные случаи расположения плоскости относительно системы координат.
4. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Расстояние от точки до плоскости.
5. Взаимное расположение двух и трех плоскостей.
6. Угол между двумя плоскостями. Геометрический смысл знака многочлена $Ax + By + Cz + D$. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
7. Уравнения прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
8. Угол между двумя прямыми в пространстве.
9. Взаимное расположение прямой и плоскости.
10. Угол между прямой и плоскостью.
11. Эллипс: определение, каноническое уравнение (вывод).
12. Свойства эллипса (вершины, полуоси, эксцентриситет, форма). Связь эллипса с окружностью.
13. Гипербола: определение, каноническое уравнение (вывод).
14. Свойства гиперболы (вершины, полуоси, эксцентриситет, форма).
15. Асимптоты гиперболы и их свойство (доказать). Равносторонняя гипербола.
16. Фокальные радиусы точек эллипса. Директрисы эллипса и их свойство.
17. Фокальные радиусы точек гиперболы. Директрисы гиперболы и их свойство.
18. Парабола: определение, каноническое уравнение (вывод). Свойства параболы (вершина, полуоси, эксцентриситет, форма).
19. Парабола как график квадратного трехчлена.
20. Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в полярных координатах (вывод). Линии второго порядка как конические сечения.
21. Общее уравнение линии второго порядка. Пересечение линии второго порядка с прямой.
22. Асимптотические направления линии второго порядка.
23. Центр линии второго порядка.
24. Диаметры линии второго порядка.
25. Сопряженные диаметры и сопряженные направления линии второго порядка.

26. Главные направления линии второго порядка. Оси линии второго порядка.
27. Касательная линии второго порядка.
28. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду (с помощью поворота осей координат).
29. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду (с помощью переноса начала координат).
30. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду (с помощью преобразования ПДСК).
31. Классификация линий второго порядка. Записать их канонические уравнения.

Типовые практические задания.

1. Написать канонические уравнения прямой, заданной общими уравнениями.
2. В тетраэдре известны координаты вершин. Найти уравнение одной из граней, уравнение высоты, опущенной на одну из граней, угол между двумя ребрами.
3. Составить уравнение гиперболы, фокусы которой совпадают с вершинами данного эллипса на оси ОХ, а директрисы гиперболы проходят через фокусы этого эллипса.
4. Привести уравнение линии второго порядка к каноническому виду.

Третий период контроля. Зачет.

Вопросы к зачету.

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. Преобразование плоскости. Примеры.
15. Группа преобразований плоскости. Подгруппа группы преобразований.
16. Эквивалентность фигур относительно группы преобразований.
17. Определение движения плоскости. Основная теорема о существовании и единственности движения и ее следствие.
18. Движения первого и второго рода.
19. Формулы движения, движений первого рода и второго рода.
20. Поворот вокруг точки, формулы поворота.
21. Центральная симметрия, ее формулы.
22. Осевая симметрия, ее формулы.

23. Параллельный перенос, его формулы.
24. Классификация движений первого рода (первая теорема Шаля).
25. Разложение движений первого рода в произведение осевых симметрий.
26. Разложение движений второго рода в произведение осевых симметрий.
27. Классификация движений второго рода.
28. Группа движений плоскости и ее подгруппа движений первого рода.
29. Подгруппа поворотов с заданным центром.
30. Подгруппа параллельных переносов.
31. Равенство фигур и его свойства. Группа симметрий геометрической фигуры. Примеры.
32. Элементы симметрии ограниченной геометрической фигуры. Примеры.
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.

Типовые практические задания.

1. Постройте треугольник по стороне, медиане и высоте, проведенным к другой стороне.
2. Постройте границу круга, площадь которого равна площади кольца между двумя данными концентрическими окружностями.
3. Постройте квадрат, две противоположные вершины которого лежали бы на данной прямой, а две другие – на данных окружностях.
4. Постройте отрезок, равный и параллельный данному, так, чтобы один его конец лежал на данной прямой, а другой – на данной окружности.
5. В данный сектор впишите прямоугольник с заданным отношением сторон, две вершины которого находятся на дуге, а остальные лежат на сторонах угла.

Четвертый период контроля. Дифференцированный зачет.

Вопросы к зачету.

1. Определение поверхности второго порядка и ее общее уравнение.
2. Сфера, ее каноническое и общее уравнения. 36. Определение поверхности вращения. Уравнение поверхности вращения, полученной вращением линии, лежащей в плоскости Oxz , вокруг оси Oz .
3. Составление уравнения поверхности вращения при других случаях расположения линии γ и выбора оси вращения. Поверхности вращения второго порядка.
4. Определение цилиндрической поверхности. Уравнение цилиндрической поверхности с направляющей в плоскости Oxy (Oyz , Oxz) и образующими, параллельными оси Oz (Ox , Oy).
5. Цилиндрические поверхности второго порядка и их изображения

6. Определение конической поверхности. Составление канонического уравнения конической поверхности второго порядка. Ее изображение.
7. Линии второго порядка как конические сечения.
8. Эллипсоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
9. Однополостный гиперболоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
10. Двуполостный гиперболоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
11. Эллиптический параболоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
12. Гиперболический параболоид: каноническое уравнение и исследование формы методом сечений.
13. Прямолинейные образующие однополостного гиперболоида и гиперболического параболоида. Другие поверхности второго порядка с прямолинейными образующими.
14. Задача отображения пространства на плоскость. Понятие изображения и метода изображения.
15. Основные требования к методам изображения. Основные требования к чертежу в преподавании математики.
16. Проекционные методы изображения: методы центрального и параллельного проецирования. Параллельное проецирование и его свойства. Родственное соответствие и его свойства.
17. Частный случай родственного соответствия, его задание.
18. Эллипс как кривая родственная окружности. Построение эллипса по паре сопряженных диаметров.
19. Простейшие задачи на эллипс.
20. Теоремы Польке-Шварца и Польке.
21. Параллельная проекция треугольника. Теорема о задании параллельного проецирования тремя парами соответственных точек.
22. Параллельная проекция четырехугольника, параллелограмма, трапеции.
23. Параллельная проекция правильного шестиугольника.
24. Параллельная проекция куба, параллелепипеда.
25. Параллельная проекция призмы, пирамиды, цилиндра и конуса.
26. Ортогональная проекция шара. Построение полюсов шара при заданном экваторе. Построение экватора шара при заданных полюсах.
27. Построение параллелей шара.
28. Построение конуса в ортогональной проекции. Построение контурных образующих конуса.
29. Полные изображения. Примеры.
30. Позиционные задачи на полных изображениях. Методы построения сечений (следов и внутреннего проецирования).
31. Метрически определенные изображения плоских и пространственных фигур. Решение метрических задач.
32. Понятие проективного пространства.
33. Модели проективной плоскости.
34. Уравнение проективной прямой.
35. Принцип двойственности.

- 36 Теорема Дезарга.
- 37 Сложное отношение четырех точек прямой.
- 38 Гармоническая четверка, полный четырехвершинник.
- 39 Взаимное расположение кривой второго порядка и проективной прямой.
- 40 Полюсы и поляры относительно линии второго порядка.
- 41 Теорема Паскаля.
- 42 Теорема Брианшона.

Типовые практические задания.

1. Определить вид поверхности второго порядка и построить ее изображение.
2. Дано изображение окружности. Построить изображения правильного вписанного и описанного шестиугольников.
3. Построить изображение шара и описанного около него цилиндра.
4. Построить сечение произвольной четырехугольной пирамиды плоскостью, проходящей через три точки, две из которых лежат в гранях пирамиды, а третья - вне ее.
5. Построить четвертую гармоническую прямую к трем данным.
6. Дано пять точек овальной линии. Построить шестую точку.

4.1 Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код компетенции, код индикаторов компетенции УК-1 (УК-1.2.) ПК-1 (ПК-1.1., ПК-1.2.) ПК-3 (ПК-3.1.)					
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка		% освоения (рейтинговая оценка)*
Высокий (продвину- тый)	Творческая деятельность	Обучающийся готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины	Отлично	зачтено	86-100
Средний (оптималь- ный)	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, с большей степенью самостоятельности и инициативы	Обучающийся готов самостоятельно решать различные стандартные профессиональные задачи в предметной области	Хорошо		61-85
Порогов- ый	Репродуктивная деятельность	Обучающийся способен решать необходимый минимум стандартных	Удовлетворит- ельно		41-60

		профессиональных задач в предметной области дисциплины			
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетворительно / не зачтено		40 и ниже

4.2 Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете)

5 «отлично»	-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.
4 «хорошо»	-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.
3 «удовлетворительно» (зачтено)	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

5 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. Учебная аудитория для лекционных занятий.
2. Учебная аудитория для семинарских, практических занятий.
3. Компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы.
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
5. Специализированное оборудование и технические средства обучения
 - Проектор
 - Компьютер/ноутбук