



Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кубанский государственный университет»
в г. Славянске-на-Кубани
Факультет математики, информатики и технологии
Кафедра математики, информатики и методики их преподавания



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по работе с филиалами

Евдокимов А.А.

подпись

«31» 08 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) – Математика, Информатика

Программа подготовки: академический бакалавриат

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Геометрия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2016 г. № 91, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 02.03.2016 г. (регистрационный номер 41305).

Программу составил:

У. А. Чернышева,
доцент кафедры математики, информатики
и методики их преподавания, кандидат педагогических наук, доцент 

Рабочая программа дисциплины «Геометрия» утверждена на заседании кафедры математики, информатики и методики их преподавания, протокол № 1 от 29 августа 2017 г.

Заведующий кафедрой математики, информатики
и методики их преподавания Шишкин А. Б. 

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии филиала, протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

Заместитель директора филиала
по учебной работе Письменный Р.Г. 

Рецензенты:

Директор МБОУ СОШ № 3 им. полководца
А. В. Суворова, г. Славянск-на-Кубани, Кириллова Т. Я. 


Начальник управления образования администрации
муниципального образования Брюховецкий
район, кандидат биологических наук, Бурхан О.П. 


Содержание

1 Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
1.1 Цель освоения дисциплины.....	4
1.2 Задачи дисциплины.....	4
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2 Структура и содержание дисциплины	6
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ	6
2.2 Структура дисциплины.....	6
2.3 Содержание разделов дисциплины	7
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	7
2.3.2 Занятия семинарского типа	10
2.3.3 Лабораторные занятия	10
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ.....	13
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
3 Образовательные технологии	15
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций	15
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий	17
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации....	20
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	20
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов	20
4.1.2 Примерные вопросы для устного (письменного) опроса.....	21
4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации	21
4.1.4 Примерные задания для практической работы студентов	21
4.1.4 Примерные вопросы к коллоквиумам.....	23
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1 Примерные вопросы на экзамен	29
4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет)	33
4.2.3 Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамен).....	34
5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	36
5.1 Основная литература.....	36
5.2 Дополнительная литература.....	36
5.3 Периодические издания.....	36
6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	37
7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины	38
8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	39
8.1 Перечень информационных технологий.....	39
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.....	39
8.3 Перечень информационных справочных систем	40
9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	40

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Геометрия» являются:

- формирование систематических знаний о современных методах геометрии, её месте и роли в системе математических наук;
- расширение и углубление основных понятий геометрии;
- развитие абстрактного мышления, пространственных представлений, вычислительной, алгоритмической культур и общей математической культуры.

1.2 Задачи дисциплины

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

ОК-6 способность к самоорганизации и самообразованию;

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

ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

- стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов геометрии;
- расширение систематизированных знаний в области математики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов геометрии в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геометрия» относится к вариативной части профессионального цикла и, наряду с дисциплинами «Алгебра» и «Математический анализ», является фундаментом высшего математического образования.

Для освоения дисциплины Геометрия студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения математики, геометрии в общеобразовательной школе, а также в ходе изучения дисциплин: «Вводный курс математики», «Математический анализ», «Алгебра».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения учебных дисциплин: «Алгебра», «Математический анализ», «Компьютерное моделирование», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Элементы компьютерной геометрии», «Информационные технологии в математике», «Избранные вопросы высшей математики», «Избранные вопросы элементарной математики», а также в ходе учебных и производственных практик, написании курсовой работы, ВКР, в ходе итоговой государственной аттестации.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

ОК-6 способность к самоорганизации и самообразованию;

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

ПК-11 готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-6	– способность к самоорганизации и самообразованию	понимать общую структуру математического знания, взаимосвязь между геометрией и другими математическими дисциплинами, внутрипредметные связи в геометрии	пользоваться языком геометрии, корректно выражать и аргументировано обосновывать имеющиеся знания	культурой математического мышления, логической и алгоритмической культурой
2	ПК-1	– готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	основные понятия, факты и базовые идеи курса геометрии по следующим разделам: векторная алгебра; аналитическая геометрия; проективная геометрия и методы изображений; основания геометрии и элементы геометрии Лобачевского; общие вопросы аксиоматики	доказывать основные теоремы геометрии, выводить и обосновывать формулы геометрии	методами и приемами решения геометрических задач
3	ПК-11	– готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	основные методы исследования в геометрии	используя полученные знания, проводить исследования геометрических объектов, их свойств и отношений между ними	основами исследовательской культуры

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 зачётных ед. (396 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Контактная работа	188,8	60,2	68,3	60,3	
Аудиторные занятия	172	54	62	56	
Занятия лекционного типа	78	26	26	26	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	94	28	36	30	
Лабораторные занятия	-	-	-	-	
Иные виды контактной работы	16,8	6,2	6,3	4,3	
Контроль самостоятельной работы	16	6	6	4	
Промежуточная аттестация	0,8	0,2	0,3	0,3	
Самостоятельная работа	135,8	83,8	40	12	
Курсовое проектирование (курсовая работа)	-	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	51,8	37,8	10	4	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	60	36	20	4	
Реферат	-	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	24	10	10	4	
Контроль	71,4	-	35,7	35,7	
Подготовка к экзамену	71,4	-	35,7	35,7	
Общая трудоёмкость	час.	396	144	144	108
	зачетных ед.	11	4	4	3

2.2 Структура дисциплины

Распределение трудоёмкости по разделам дисциплины приведено в таблице.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов			
			Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			ЛК	ПЗ	ЛР	
<i>1 семестр</i>						
1.1	Векторная алгебра	54	10	10	-	34
1.2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости в пространстве	83,8	16	18	-	49,8
Итого за семестр		137,8	26	28	-	83,8
<i>2 семестр</i>						
2.1	Линии и поверхности второго порядка	34	10	12	-	12
2.2	Преобразования плоскости	34	10	12	-	12
2.3	Методы изображения фигур	34	6	12	-	16
Итого за семестр		102	26	36	-	40
<i>3 семестр</i>						

3.1	Проективная геометрия	30	10	16	-	4
3.2	Основания геометрии. Элементы геометрии Лобачевского	22	10	8	-	4
3.3	Общие вопросы аксиоматики	16	6	6	-	4
Итого за семестр		68	26	30	-	12
Итого по дисциплине		307,8	78	94	-	135,8

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

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
<i>1 семестр</i>			
1.1	Векторная алгебра		
1.1.1	Основные понятия и отношения векторной алгебры. Линейные операции над векторами	Понятие направленного отрезка и вектора. Длина и направление вектора. Нуль-вектор. Сонаправленные и противоположно направленные векторы. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Равные векторы. Противоположные векторы. Сложение векторов. Вычитание векторов. умножение вектора на число.	К, Т
1.1.2	Базис векторного пространства, координаты вектора в базисе. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Свойства линейной зависимости/линейной независимости. Геометрический смысл линейной зависимости на плоскости и в трехмерном пространстве. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора в базисе. Свойства координат.	К, Т
1.1.3	Нелинейные операции над векторами.	Скалярное произведение векторов. НДУ ортогональности векторов. Направляющие косинусы вектора. Векторное произведение векторов. НДУ коллинеарности векторов. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. НДУ компланарности векторов. Геометрический смысл смешанного произведения.	К, Т
1.2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости в пространстве		
1.2.1	Сущность метода координат. Преобразование координат.	Аффинная и прямоугольная декартова системы координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование координат. Полярные координаты. Метод координат на плоскости и в	К, Т

		пространстве.	
1.2.2	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве	Различные способы задания прямой на плоскости, уравнения прямой. Аналитическое задание полуплоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Различные способы задания плоскости, уравнения плоскости. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве; прямой и плоскости. Углы между двумя прямыми; между прямой и плоскостью.	К, Т
<i>2 семестр</i>			
2.1	Линии и поверхности второго порядка		
2.1.1	Линии второго порядка	Эллипс: канонические уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директрисы. Гипербола: канонические уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директрисы, асимптоты. Парабола: канонические уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директриса.	К, Т
2.1.2	Поверхности второго порядка	Понятие о поверхности второго порядка. Метод сечений. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперboloиды. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.	К, Т
2.2	Преобразования плоскости		
2.2.1	Движения плоскости. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Конгруэнтность фигур.	Отображение множества на себя, преобразование. Группа преобразований множества и ее подгруппы. Движение и его свойства. Понятие флага. Движения 1 и 2 рода. Аналитическое выражение движения. Виды движений. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Конгруэнтность фигур.	К, Т
2.2.2	Преобразование подобия, гомотетия. Группа подобий плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур.	Преобразования подобия. Гомотетия, ее свойства. Аналитическое задание подобия. Группа подобий и ее подгруппы. Подобие фигур.	К, Т
2.2.3	Аффинные преобразования плоскости. Группа аффинных	Аффинные преобразования плоскости, свойства. Тожественное преобразование. Аналитическое выражение аффинного преобразования. Перспек-	К, Т

	преобразований плоскости и ее подгруппы. Аффинно-эквивалентные фигуры.	тивно-аффинное преобразование, его свойства. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Аффинно-эквивалентные фигуры.	
2.3	Методы изображения фигур		
2.3.1	Центральное и параллельное проектирование. Изображение фигур в параллельной проекции.	Основные понятия теории изображений. Центральное и параллельное проектирование. Изображение плоских фигур в параллельной проекции. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции.	К, Т
2.3.2	Аксонометрия. Позиционные и метрические задачи аксонометрии	Аксонометрия. Теорема Польке - Шварца. Позиционные задачи. Полные и неполные изображения. Метрические задачи.	К, Т
<i>3 семестр</i>			
3.1	Проективная геометрия		
3.1.1	Проективное пространство. Проективные координаты.	Понятие проективного пространства. Проективные координаты. Перспективные отображения прямой в пучок прямых и плоскости в связку прямых. Расширенная прямая и расширенная плоскость.	К, Т
3.1.2	Преобразование проективных координат. Прямая на проективной плоскости. Принцип двойственности. Теорема Дезарга.	Преобразование проективных координат. Уравнение прямой на проективной плоскости. Координаты прямой. Простейшие свойства проективной плоскости и проективного пространства. Принцип двойственности на проективной плоскости и в проективном пространстве. Теорема Дезарга.	К, Т
3.1.3	Проективные и перспективные отображения.	Проективные отображения и проективные преобразования. Группа проективных преобразований. Предмет проективной геометрии. Перспективные отображения.	К, Т
3.1.4	Сложное отношение точек прямой; прямых пучка. Гармонические свойства полного четырехвершинника.	Сложное отношение четырех точек прямой и четырех прямых пучка. Гармонические свойства полного четырехвершинника.	К, Т
3.2	Основания геометрии. Элементы геометрии Лобачевского		
3.2.1	Исторический обзор обоснования геометрии. «Начала» Евклида. Абсолютная	Исторический обзор обоснования геометрии. «Начала» Евклида. Пятый постулат Евклида и эквивалентные ему утверждения. Аксиоматика Гильберта. Абсолютная геометрия. Теоремы	К, Т

	геометрия. Теоремы Саккери-Лежандра.	Саккери-Лежандра.	
3.2.2	Прямые на плоскости Лобачевского	Аксиома параллельных Лобачевского. Взаимное расположение прямых на плоскости Лобачевского. Параллельные и расходящиеся прямые. Угол параллельности, функция Лобачевского.	К, Т
3.2.3	Треугольники и четырехугольники на плоскости Лобачевского	Свойства треугольников на плоскости Лобачевского. Свойства четырехугольников на плоскости Лобачевского	К, Т
3.3	Общие вопросы аксиоматики		
3.3.1	Понятие о математической структуре.	Понятие о математической структуре. Изоморфизм структур. Аксиоматический метод в математике. Теория структур рода Т.	К, Т
3.3.2	Непротиворечивость, независимость, полнота системы аксиом.	Требования, предъявляемые к системе аксиом: непротиворечивость, независимость, полнота.	К, Т

Примечание: Т – тестирование, К – коллоквиум.

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
<i>1 семестр</i>			
1.1	Векторная алгебра		
1.1.1	Основные понятия и отношения векторной алгебры. Линейные операции над векторами	Понятие направленного отрезка и вектора. Длина и направление вектора. Нуль-вектор. Сонаправленные и противоположно направленные векторы. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Равные векторы. Противоположные векторы. Сложение векторов. Вычитание векторов. умножение вектора на число.	КР, Т
1.1.2	Базис векторного пространства, координаты вектора в базисе. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Свойства линейной зависимости/линейной независимости. Геометрический смысл линейной зависимости на плоскости и в трехмерном пространстве. Базис и размерность векторного пространства. Координаты вектора в базисе. Свойства координат.	КР, Т
1.1.3	Нелинейные опера-	Скалярное произведение векторов. НДУ ортого-	КР, Т

	ции над векторами.	нальности векторов. Направляющие косинусы вектора. Векторное произведение векторов. НДУ коллинеарности векторов. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. НДУ компланарности векторов. Геометрический смысл смешанного произведения.	
1.2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости в пространстве		
1.2.1	Сущность метода координат. Преобразование координат.	Аффинная и прямоугольная декартова системы координат на плоскости и в пространстве. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование координат. Полярные координаты. Метод координат на плоскости и в пространстве.	КР, Т
1.2.2	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве	Различные способы задания прямой на плоскости, уравнения прямой. Аналитическое задание полуплоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми. Различные способы задания плоскости, уравнения плоскости. Взаимное расположение двух и трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве; прямой и плоскости. Углы между двумя прямыми; между прямой и плоскостью.	КР, Т
<i>2 семестр</i>			
2.1	Линии и поверхности второго порядка		
2.1.1	Линии второго порядка	Эллипс: каноническое уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директрисы. Гипербола: каноническое уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директрисы, асимптоты. Парабола: каноническое уравнение, геометрические свойства, эксцентриситет, директриса.	КР, Т
2.1.2	Поверхности второго порядка	Понятие о поверхности второго порядка. Метод сечений. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперboloиды. Эллиптический и гиперболический параболоиды. Прямолинейные образующие поверхностей второго порядка.	КР, Т
2.2	Преобразования плоскости		
2.2.1	Движения плоскости. Группа движений плоскости и ее	Отображение множества на себя, преобразование. Группа преобразований множества и ее подгруппы. Движение и его свойства. Понятие флага.	КР, Т

	подгруппы. Конгруэнтность фигур.	Движения 1 и 2 рода. Аналитическое выражение движения. Виды движений. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Конгруэнтность фигур.	
2.2.2	Преобразование подобия, гомотетия. Группа подобий плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур.	Преобразования подобия. Гомотетия, ее свойства. Аналитическое задание подобия. Группа подобий и ее подгруппы. Подобие фигур.	КР, Т
2.2.3	Аффинные преобразования плоскости. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Аффинно-эквивалентные фигуры.	Аффинные преобразования плоскости, свойства. Тождественное преобразование. Аналитическое выражение аффинного преобразования. Перспективно-аффинное преобразование, его свойства. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Аффинно-эквивалентные фигуры.	КР, Т
2.3	Методы изображения фигур		
2.3.1	Центральное и параллельное проектирование. Изображение фигур в параллельной проекции.	Основные понятия теории изображений. Центральное и параллельное проектирование. Изображение плоских фигур в параллельной проекции. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции.	КР, Т
2.3.2	Аксонометрия. Позиционные и метрические задачи аксонометрии	Аксонометрия. Теорема Польке - Шварца. Позиционные задачи. Полные и неполные изображения. Метрические задачи.	КР, Т
<i>3 семестр</i>			
3.1	Проективная геометрия		
3.1.1	Проективное пространство. Проективные координаты.	Понятие проективного пространства. Проективные координаты. Перспективные отображения прямой в пучок прямых и плоскости в связку прямых. Расширенная прямая и расширенная плоскость.	КР, Т
3.1.2	Преобразование проективных координат. Прямая на проективной плоскости. Принцип двойственности. Теорема Дезарга.	Преобразование проективных координат. Уравнение прямой на проективной плоскости. Координаты прямой. Простейшие свойства проективной плоскости и проективного пространства. Принцип двойственности на проективной плоскости и в проективном пространстве. Теорема Дезарга.	КР, Т
3.1.3	Проективные и перспективные отображения.	Проективные отображения и проективные преобразования. Группа проективных преобразований. Предмет проективной геометрии. Перспективные	КР, Т

		отображения.	
3.1.4	Сложное отношение точек прямой; прямых пучка. Гармонические свойства полного четырехвершинника.	Сложное отношение четырех точек прямой и четырех прямых пучка. Гармонические свойства полного четырехвершинника.	КР, Т
3.2	Основания геометрии. Элементы геометрии Лобачевского		
3.2.2	Прямые на плоскости Лобачевского	Аксиома параллельных Лобачевского. Взаимное расположение прямых на плоскости Лобачевского. Параллельные и расходящиеся прямые. Угол параллельности, функция Лобачевского.	ПР, Т
3.2.3	Треугольники и четырехугольники на плоскости Лобачевского	Свойства треугольников на плоскости Лобачевского. Свойства четырехугольников на плоскости Лобачевского	ПР, Т

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

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям и контрольным работам	<ol style="list-style-type: none"> Чернышева У. А., Чернышев А.Н. Геометрия. Раздел «Эллипс. Гипербола. Парабола». 1 курс, 1 семестр, 3 модуль: Учебно–методическое пособие по геометрии для студентов специальности 050201.65-Математика. Славянск–на–Кубани: ИЦ СГПИ, 2009. – 60с. Геометрия. Раздел «Конические сечения» : учебно–методическое пособие для студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Информатика», «Математика», квалификация «бакалавр» очной формы обучения. Филиал ФГБОУ ВПО «КубГУ» в г. Славянске-на-Кубани, Славянск-на-Кубани, 2014. – 58 с. Геометрия. Раздел «Методы изображений» : учебно–методическое пособие к практическим занятиям и самостоя-

		<p>тельной работе для студентов 1 курса бакалавриата, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика) очной формы обучения. Филиал Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани, 2017. – 72 с. – 50 экз.</p> <p>4. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д. В. Клетеник. – 17-е изд., стер.. – М. : Издательство "Лань", 2011. – 224 с. ISBN 978-5-8114-1051-4 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2044</p> <p>5. Цубербиллер, О. Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / О. Н. Цубербиллер. – 34-е изд.,стер. – М. : Издательство "Лань", 2009. – 336 с. ISBN:978-5-8114-0475-9 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=430</p> <p>6. Конспекты лекций (в электронном виде).</p>
2	Подготовка к коллоквиумам	<p>1. Атанасян, Л. С. Геометрия : учебное пособие для студентов физ.- мат. фак-тов пед. ин-тов. В 2-х ч. Ч. 1 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – 2-е изд., стереотип. - М. : Кнорус, 2011. – 400 с.</p> <p>2. Атанасян, Л. С. Геометрия : учебное пособие для студентов физ.- мат. фак-тов пед. ин-тов. В 2-х ч. Ч. 2 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – 2-е изд., стереотип. – М. : Кнорус, 2011. – 424 с.</p> <p>3. Рабочая программа дисциплины «Геометрия».</p> <p>4. Конспекты лекций (в электронном виде).</p>
3	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Атанасян, Л. С. Геометрия : учебное пособие для студентов физ.- мат. фак-тов пед. ин-тов. В 2-х ч. Ч. 1 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – 2-е изд., стереотип. - М. : Кнорус, 2011. – 400 с.</p> <p>2. Атанасян, Л. С. Геометрия : учебное пособие для студентов физ.- мат. фак-тов пед. ин-тов. В 2-х ч. Ч. 2 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – 2-е изд., стереотип. – М. : Кнорус, 2011. – 424 с.</p> <p>3. Фонд оценочных средств, включающий банк тестовых заданий (в электронном виде) по дисциплине «Геометрия».</p> <p>4. Конспекты лекций (в электронном виде).</p>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

3.1 Образовательные технологии при проведении лекций

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;
- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
<i>1 семестр</i>			
1.1	Векторная алгебра		10
1.1.1	Основные понятия и отношения векторной алгебры. Линейные операции над векторами	АВТ, ЛПО, ЭБ, ИСМ	2
1.1.2	Базис векторного пространства, координаты вектора в базисе. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	АВТ, ЛПО, ЭБ, ИСМ	4*
1.1.3	Нелинейные операции над векторами.	АВТ, ЛПО, ЭБ, ИСМ	4
1.2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости в пространстве		16

1.2.1	Сущность метода координат. Преобразование координат.	АВТ, ЛПО, ЭБ	4
1.2.2	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве	АВТ, ЛПО, ЭБ	12
Всего за семестр			26
в том числе интерактивное обучение*			4*
<i>2 семестр</i>			
2.1	Линии и поверхности второго порядка		10
2.1.1	Линии второго порядка	АВТ, ЛПО, ЭБ	4*
2.1.2	Поверхности второго порядка	АВТ, ЛПО, ЭБ, ИСМ	6
2.2	Преобразования плоскости		10
2.2.1	Движения плоскости. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Конгруэнтность фигур.	АВТ, ЛПО, ЭБ	5
2.2.2	Преобразование подобия, гомотетия. Группа подобий плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур.	АВТ, ЛПО, ЭБ	3
2.2.3	Аффинные преобразования плоскости. Группа аффинных преобразова-	АВТ, ЛПО, ЭБ	2
2.3	Методы изображения фигур		6
2.3.1	Центральное и параллельное проектирование. Изображение фигур в параллельной проекции.	АВТ, ЛПО, ЭБ	3
2.3.2	Аксонометрия. Позиционные и метрические задачи аксонометрии	АВТ, ЛПО, ЭБ, ИСМ	3
Всего за семестр			26
в том числе интерактивное обучение*			4*
<i>3 семестр</i>			
3.1	Проективная геометрия		10
3.1.1	Проективное пространство. Проективные координаты.	АВТ, ЛПО, ЭБ	2
3.1.2	Преобразование проективных координат. Прямая на проективной плоскости. Принцип двойственности. Теорема Дезарга.	АВТ, ЛПО, ЭБ	4*
3.1.3	Проективные и перспективные отображения.	АВТ, ЛПО, ЭБ	2

3.1.4	Сложное отношение точек прямой; прямых пучка. Гармонические свойства полного четырехвершинника.	АВТ, ЛПО, ЭБ	2
3.2	Основания геометрии. Элементы геометрии Лобачевского		10
3.2.1	Исторический обзор обоснования геометрии. «Начала» Евклида. Абсолютная геометрия. Теоремы Саккери-Лежандра.	АВТ, ЛПО, ЭБ	3
3.2.2	Прямые на плоскости Лобачевского	АВТ, ЛПО, ЭБ	4
3.2.3	Треугольники и четырехугольники на плоскости Лобачевского	АВТ, ЛПО, ЭБ	3
3.3	Общие вопросы аксиоматики		6
3.3.1	Понятие о математических структурах.	АВТ, ЛПО, ЭБ	2
3.3.2	Непротиворечивость, независимость, полнота системы аксиом.	АВТ, ЛПО, ЭБ	4
Всего за семестр			26
в том числе интерактивное обучение*			4*
Итого по курсу			78
в том числе интерактивное обучение*			12*

АВТ – аудиовизуальная технология (основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации);

ЛПО – лекции с проблемным изложением (проблемное обучение);

ЭБ – эвристическая беседа;

ИСМ – использование средств мультимедиа (например, компьютерные классы).

3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
<i>1 семестр</i>			
1.1	Векторная алгебра		10

1.1.1	Основные понятия и отношения векторной алгебры. Линейные операции над векторами	АВТ, ЭБ	2*
1.1.2	Базис векторного пространства, координаты вектора в базисе. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	АВТ, ЭБ	4
1.1.3	Нелинейные операции над векторами.	АВТ, ЭБ, РМГ	4*
1.2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости в пространстве		18
1.2.1	Сущность метода координат. Преобразование координат.	АВТ, ЭБ	4*
1.2.2	Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве	АВТ, ЭБ, РМГ	14
Всего за семестр			28
в том числе интерактивное обучение*			10*
<i>2 семестр</i>			
2.1	Линии и поверхности второго порядка		12
2.1.1	Линии второго порядка	АВТ, ЭБ, РМГ	6
2.1.2	Поверхности второго порядка	АВТ, ЭБ	6*
2.2	Преобразования плоскости		12
2.2.1	Движения плоскости. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Конгруэнтность фигур.	АВТ, ЭБ	6
2.2.2	Преобразование подобия, гомотетия. Группа подобий плоскости и ее подгруппы. Подобие фигур.	АВТ, ЭБ, РМГ	4*
2.2.3	Аффинные преобразования плоскости. Группа аффинных преобразований плоскости и ее подгруппы. Аффинно-эквивалентные фигуры.	АВТ, ЭБ	2
2.3	Методы изображения фигур		12
2.3.1	Центральное и параллельное проектирование. Изображение фигур в параллельной проекции.	АВТ, ЭБ	4*
2.3.2	Аксонометрия. Позиционные и метрические задачи аксонометрии	АВТ, ЭБ, РМГ	8
Всего за семестр			36
в том числе интерактивное обучение*			14*

<i>3 семестр</i>		
3.1	Проективная геометрия	16
3.1.1	Проективное пространство. Проективные координаты.	АВТ, ЭБ 2
3.1.2	Преобразование проективных координат. Прямая на проективной плоскости. Принцип двойственности. Теорема Дезарга.	АВТ, ЭБ, РМГ 6
3.1.3	Проективные и перспективные отображения.	АВТ, ЭБ 2
3.1.4	Сложное отношение точек прямой; прямых пучка. Гармонические свойства полного четырехвершинника.	АВТ, ЭБ, РМГ 6*
3.2	Основания геометрии. Элементы геометрии Лобачевского	8
3.2.1	Исторический обзор обоснования геометрии. «Начала» Евклида. Абсолютная геометрия. Теоремы Саккери-Лежандра.	АВТ, ЭБ -
3.2.2	Прямые на плоскости Лобачевского	АВТ, ЭБ 2
3.2.3	Треугольники и четырехугольники на плоскости Лобачевского	АВТ, ЭБ, РМГ 6*
3.3	Общие вопросы аксиоматики	6
3.3.1	Понятие о математических структурах.	АВТ, ЭБ -
3.3.2	Непротиворечивость, независимость, полнота системы аксиом.	АВТ, ЭБ, РМГ 6
Всего за семестр		30
в том числе интерактивное обучение*		12*
Итого по курсу		94
в том числе интерактивное обучение*		36*

АВТ – аудиовизуальная технология (основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации);

РМГ – работа в малых группах (в парах, ротационных тройках);

ЭБ – эвристическая беседа.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
<i>1 семестр</i>			
1.1	Векторная алгебра	Контрольная работа	10
		Коллоквиум	10
		Домашние практические задания	10
1.2	Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости в пространстве	Контрольная работа	10
		Коллоквиум	10
		Домашние практические задания	10
Текущая аттестация по всем разделам		Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО за семестр			100
<i>2 семестр</i>			
2.1	Линии и поверхности второго порядка	Контрольная работа	10
		Коллоквиум	5
		Домашние практические задания	5
2.2	Преобразования плоскости	Контрольная работа	10
		Коллоквиум	5
		Домашние практические задания	5
2.3	Методы изображения фигур	Контрольная работа	10
		Домашние практические задания	10
Текущая аттестация по всем разделам		Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО за семестр			100
<i>3 семестр</i>			
3.1	Проективная геометрия	Контрольная работа	10
		Коллоквиум	10
		Домашние практические задания	10
3.2	Основания геометрии. Элементы геометрии Лобачевского	Коллоквиум	10
		Домашние практические задания	5
		Активная работа на занятиях	5
3.3	Общие вопросы	Коллоквиум	5

	аксиоматики	Активная работа на занятиях	5
Текущая аттестация по всем разделам		Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО за семестр			100

4.1.2 Примерные вопросы для устного (письменного) опроса

Устный (письменный) опрос не предусмотрен.

4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации

1. Вектор $\lambda \vec{a}$ при $\lambda < 0$:

- 1) больше \vec{a} по длине;
- 2) меньше вектора \vec{a} по длине;
- 3) сонаправлен вектору \vec{a} ;
- 4) противоположно направлен вектору \vec{a} .

2. Скалярное произведение векторов равно нулю тогда и только тогда, когда векторы:

- 1) коллинеарны;
- 2) компланарны;
- 3) взаимно перпендикулярны;
- 4) нулевые.

3. Определите положение точки $M(5, \pi)$ в полярной системе координат:

- 1) Точка лежит на «положительной» части полярной оси.
- 2) Точка лежит на «отрицательной» части полярной оси.
- 3) Точка не лежит на полярной оси.
- 4) Такой точки не существует

4. Прямая задана на плоскости своим общим уравнением $Ax + By + C = 0$. Определить расположение прямой на плоскости, если $C=0$:

- 1) прямая параллельна оси абсцисс
- 2) прямая параллельна оси ординат
- 3) прямая является биссектрисой первой и третьей координатной четверти.
- 4) прямая проходит через начало координат

5. Множество всех таких точек плоскости, модуль разности расстояний от каждой из которых до двух фиксированных точек F_1 и F_2 есть величина постоянная, меньшая, чем F_1F_2 , называется...

- 1) эллипсом;
- 2) гиперболой;
- 3) параболой;
- 4) окружностью.

8. Цилиндрическая поверхность обладает следующим свойством: вместе с каждой своей точкой она содержит

- 1) окружность, лежащую в плоскости, перпендикулярной оси цилиндра,

- 2) прямую, параллельную заданному ненулевому вектору,
- 3) прямую, проходящую через данную точку M_0 ,
- 4) линию второго порядка, центр которой расположен на оси цилиндра.

6. Аналитическое задание поворота имеет вид:

$$1) \begin{cases} x' = (x - x_0) \cos \alpha - (y - y_0) \sin \alpha + x_0 \\ y' = (x - x_0) \sin \alpha + (y - y_0) \cos \alpha + y_0 \end{cases},$$

$$2) \begin{cases} x' = x \cos \alpha - y \sin \alpha + x_0 \\ y' = x \sin \alpha + y \cos \alpha + y_0 \end{cases},$$

$$3) \begin{cases} x' = x - \frac{2k}{k^2 + 1} (kx - y + b) \\ y' = y + \frac{2}{k^2 + 1} (kx - y + b) \end{cases},$$

$$4) \begin{cases} x' = 2x_0 - x \\ y' = 2y_0 - y \end{cases}.$$

7. Сколько инвариантных точек имеет подобие, отличное от движения?

- 1) ни одной,
- 2) одну,
- 3) две,
- 4) бесконечно много.

8. Проективным репером называется...

- 1) любая система точек общего положения в проективном пространстве;
- 2) множество всех коллинеарных между собой векторов векторного пространства;
- 3) любой базис векторного пространства, порождающего данное проективное пространство;
- 4) множество всех гомотетичных между собой базисов векторного пространства.

9. Формулы преобразования проективных координат для случая согласованных систем имеют вид...

- 1) $\lambda x^a = c_\beta^a y^\beta$;
- 2) $\lambda x^a = c_\alpha^a y^\alpha$;
- 3) $\lambda x^a = \rho_\beta c_\beta^a y^\alpha$;
- 4) $\lambda x^a = \rho_\alpha c_\alpha^a y^\beta$

10. Сколько диагоналей имеет полный четырехвершинник

- 1) одну;
- 2) две;
- 3) три;
- 4) четыре

11. Максимальное число вершин сечения параллелепипеда:

- 1) 5
- 2) 6
- 3) 3

4) 8

12. Какое утверждение о прямых углах формулируется четвертым постулатом Евклида:

- 1) «Прямой угол есть половина развернутого»;
- 2) «Пересечением перпендикулярных прямых образуется прямой угол»;
- 3) «Величина прямого угла 90° »;
- 4) «Все прямые углы равны».

13. Выберите верную формулировку первой теоремы Саккери-Лежандра:

- 1) «Сумма углов любого треугольника равна $2d$ »;
- 2) «Сумма углов любого треугольника не больше $2d$ »;
- 3) «Сумма углов любого треугольника не меньше $2d$ »;
- 4) «Если в одном треугольнике сумма углов равна $2d$, то сумма углов любого другого треугольника равна $2d$ ».

14. Каким двум аксиомам эквивалентно предложение Дедекинда:

- 1) Паша и Архимеда;
- 2) Архимеда и Кантора;
- 3) Лобачевского и Кантора;
- 4) Паша и Лобачевского.

15. Пусть a – произвольная прямая, A – точка, не лежащая на этой прямой. Сколько прямых (согласно аксиоме параллельных Лобачевского), проходящих через A и не пересекающих a , существует в плоскости, определяемой точкой A и прямой a :

- 1) 1;
- 2) не более одной;
- 3) хотя бы две;
- 4) ни одной.

4.1.4 Примерные задания для контрольных работ

1. В параллелограмме $ABCD$ векторы \vec{AB} , \vec{BC} – базисные. Найти координаты векторов \vec{DA} , \vec{AO} , \vec{CD} , \vec{OD} в этом базисе (O – точка пересечения диагоналей).

2. Вычислить скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если: $\vec{a} = 2\vec{p} - 4\vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} + 8\vec{q}$, где $|\vec{p}| = 2$, $|\vec{q}| = 7$,

$$(\vec{p}, \vec{q}) = 150^\circ.$$

3. Составить уравнение прямой d_1 , которая проходит через точку $M(1, -2, 3)$ параллельно прямой d_2 :
$$\begin{cases} 2x - 3y + z - 1 = 0 \\ x + 4y - z + 2 = 0 \end{cases}.$$

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $C(2, -1, 1)$ и $D(3, 1, 2)$ параллельно оси Ox .

5. Составить уравнение гиперболы, проходящей через точку $M\left(\frac{9}{2}, -1\right)$ и имеющей

асимптоты $y = \pm \frac{2}{3}x$.

6. Исследовать методом сечений поверхность ~~$x^2 + 3y^2 - 4xz - 1 = 0$~~ .

7. Найти прямолинейные образующие, проходящие через точку M_0 поверхности:



8. Доказать, что треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ гомотетичны и найти аналитическое задание гомотетии:

$$A(-6,-2); B(-2,4); C(-6,2) \quad A_1(6,7); B_1(4,4); C_1(6,5)$$

9. Найти инвариантную прямую преобразования

$$\begin{cases} x' = 5x - 2y + 6 \\ y' = 8x - 3y + 12 \end{cases}$$

10. На прямой даны три точки A, B, C . Построить четвертую гармоническую к ним точку D , пользуясь первым свойством полного четырехвершинника (свойством о сторонах).

4.1.5 Примерные вопросы к коллоквиумам

Раздел 1.1. Векторная алгебра

1. Понятие направленного отрезка и вектора. Коллинеарность и равенство векторов. Сонаправленные и противоположно направленные векторы.
2. Сложение и вычитание векторов, свойства.
3. Умножение вектора на число, свойства.
4. Необходимые и достаточные условия (№1,2,3,4) коллинеарности векторов.
5. Линейная зависимость векторов. Свойства.
6. Геометрический смысл линейной зависимости векторов на плоскости.
7. Геометрический смысл линейной зависимости векторов пространстве.
8. Базис векторного пространства. Разложение вектора по базису. Координаты вектора, их свойства
9. Длина вектора в ортонормированном базисе. Теорема.
10. Скалярное произведение векторов, его свойства.
11. Скалярное произведение векторов в координатах ортонормированном базисе.
12. Геометрический смысл координат вектора в ортонормированном базисе. Направляющие косинусы вектора.
13. Векторное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение векторов в ортонормированном базисе.
14. Смешанное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов в ортонормированном базисе. Геометрический смысл смешанного произведения. Признак компланарности трех векторов.

Раздел 1.2 Метод координат на плоскости и в пространстве. Прямые и плоскости

1. Аффинная система координат на плоскости. Координаты точки. Взаимно однозначное соответствие между плоскостью и декартовым квадратом. Координаты вектора в АСК.
2. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Геометрический смысл прямоугольных координат точки. Расстояние между точками в ПДСК. Деление отрезка в данном отношении.
3. Преобразование аффинных координат на плоскости. Частные случаи.
4. Преобразование прямоугольных координат на плоскости.
5. Полярные координаты. Переход от прямоугольных координат к полярным.
6. Сущность метода координат на плоскости и в пространстве. Аналитическое задание фигуры. Две основные задачи метода координат.

7. Аффинная система координат в пространстве. Координаты точки. Взаимно однозначное соответствие между пространством и декартовым кубом. Координаты вектора в пространстве.
8. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Геометрический смысл прямоугольных координат точки. Расстояние между точками в ПДСК. Деление отрезка в данном отношении (в пространстве).
9. Преобразование аффинных и прямоугольных координат в пространстве. Частные случаи.
10. Способы задания прямой на плоскости. Каноническое уравнение. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Уравнение «в отрезках».
11. Способы задания прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Параметрические уравнения.
12. Общее уравнение прямой. Теорема о прямой как алгебраической линии первого порядка и ее направляющем векторе. Особенности расположения прямой в системе координат.
13. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Теорема об условии совпадения прямых. Угол между прямыми.
14. Аналитические условия, определяющие полуплоскости. Расстояние от точки до прямой.
15. Способы задания плоскости. Уравнение плоскости в различной форме: каноническое, параметрическое, заданной тремя точками, заданной точкой и нормальным вектором, «в отрезках».
16. Способы задания плоскости. Уравнение плоскости в различной форме: заданной точкой и нормальным вектором, «в отрезках».
17. Общее уравнение плоскости. Частные случаи расположения плоскости в аффинной системе координат. Лемма о параллельности вектора и плоскости.
18. Условия, определяющие полупространства с заданной границей.
19. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.
20. Взаимное расположение трех плоскостей.
21. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя параллельными плоскостями.
22. Способы задания прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве в различной форме: каноническое, параметрическое.
23. Способы задания прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве в различной форме: заданной двумя точками, заданной двумя плоскостями. Лемма о координатах направляющего вектора прямой в пространстве.
24. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.
25. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Раздел 2.1 Линии и поверхности второго порядка

1. Вывести каноническое уравнение эллипса.
2. Вывести каноническое уравнение гиперболы.
3. Вывести каноническое уравнение параболы.
4. Как зависит форма эллипса от эксцентриситета? Обосновать.
5. Как зависит форма гиперболы от эксцентриситета? Обосновать.
6. От какого параметра зависит форма параболы? Поясните.
7. Чему равен эксцентриситет параболы? Обоснуйте.
8. Используя каноническое уравнение гиперболы, докажите, что гипербола распадается на две ветви.
9. Используя каноническое уравнение эллипса, докажите, что эллипс – ограниченная фигура.

10. Сколько вершин имеет эллипс? Гипербола? Парабола? Обоснуйте.
11. Исследовать эллипс на наличие симметрий.
12. Исследовать гиперболу на наличие симметрий.
13. Исследовать параболу на наличие симметрий.
14. Исследовать взаимное расположение гиперболы и прямой, проходящей через ее центр.
15. Докажите, что гипербола неограниченно приближается к своим асимптотам (при неограниченном возрастании $|x|$).
16. Какая линия является графиком функции обратной пропорциональности? Обоснуйте. Найдите ее асимптоты и эксцентриситет.
17. Исследовать взаимное расположение параболы и прямой, проходящей через ее вершину.
18. Пересекается ли эллипс со своими директрисами? Обоснуйте.
19. Пересекается ли гипербола со своими директрисами? Обоснуйте.
20. Докажите теорему о взаимосвязи эксцентриситета эллипса с его директрисами (геометрический смысл эксцентриситета).
21. Докажите теорему о взаимосвязи эксцентриситета гиперболы с ее директрисами (геометрический смысл эксцентриситета).
22. В чем сущность метода сечений? На какую теорему он опирается. Докажите эту теорему.
23. Сформулируйте и докажите теорему об уравнении поверхности вращения с осью Oz .
24. Сформулируйте замечания к теореме об уравнении поверхности вращения для случаев вращения вокруг оси Ox и Oy .
25. Дайте определение цилиндрических поверхностей. Сформулируйте теорему об уравнении цилиндрической поверхности.
26. Посредством вращения какой линии может быть получен круговой цилиндр? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
27. Дать определение конических поверхностей. Вывести каноническое уравнение конуса второго порядка.
28. Посредством вращения какой линии может быть получен круговой конус? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
29. Посредством вращения какой линии может быть получена сфера? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
30. Проведите исследование конических сечений.
31. Проведите исследование формы эллипсоида методом сечений.
32. Посредством вращения какой линии может быть получен эллипсоид? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
33. Проведите исследование формы однополостного гиперболоида методом сечений.
34. Проведите исследование формы двуполостного гиперболоида методом сечений.
35. Проведите исследование формы гиперболического параболоида методом сечений.
36. Проведите исследование формы эллиптического параболоида методом сечений.
37. Посредством вращения какой линии может быть получен однополостный гиперболоид? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
38. Посредством вращения какой линии может быть получен двуполостный гиперболоид? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
39. Посредством вращения какой линии может быть получен параболоид? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
40. Можно ли посредством вращения получить гиперболический параболоид? Обоснуйте, исходя из определения поверхности вращения.
41. Исследовать взаимное расположение однополостного гиперболоида и прямых, проходящих через его центр.

42. Исследовать взаимное расположение двуполостного гиперboloида и прямых, проходящих через его центр.
43. Исходя из канонического уравнения однополостного гиперboloида, докажите, что он имеет прямолинейные образующие и найдите их уравнения.
44. Исходя из канонического уравнения гиперболического параболоида, докажите, что он имеет прямолинейные образующие и найдите их уравнения.
45. Какими свойствами обладают прямолинейные образующие гиперболического параболоида? Обоснуйте эти свойства.
46. Какими свойствами обладают прямолинейные образующие однополостного гиперboloида? Обоснуйте эти свойства.

Раздел 2.2 «Преобразования плоскости»

1. Движение плоскости. Определения различных видов движения, их аналитические задания.
2. Движения 1 и 2 рода. Аналитическое выражение движений 1 и 2 рода.
3. Инвариантные точки и прямые. Классификация движений плоскости.
4. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Конгруэнтность фигур.
5. Конгруэнтность фигур. Равенство треугольников.
6. Группа симметрий геометрической фигуры. Элементы симметрии.
7. Преобразования подобия плоскости, гомотетия. Произведение движения и гомотетии.
8. Подобия 1 и 2 рода на плоскости. Аналитическое выражение подобия плоскости и гомотетии.
9. Теорема об инвариантной точке подобия. Группа подобий плоскости и ее подгруппы.
10. Подобные фигуры. Подобие треугольников.
11. Подобные фигуры. Подобие линий второго порядка.
12. Аффинные преобразования плоскости. Аналитическое выражение аффинного преобразования 1 и 2 рода.
13. Перспективно-аффинное преобразование и его свойства.
14. Группа аффинных преобразований плоскости, ее подгруппы. Аффинно-эквивалентные фигуры. Аффинная эквивалентность треугольников, четырехугольников, линий второго порядка.

Раздел 3.1 «Проективная геометрия»

1. Определение проективного пространства. Проективное пространство, порожденное векторным пространством V .
2. Понятие модели n -мерного пространства. Связка прямых аффинных пространств как модель проективного пространства.
3. Понятие проективного репера и проективных координат точки.
4. Задание проективного репера точками проективного пространства. Понятие согласованной и несогласованной системы векторов. Нормирование векторов.
5. Перспективное отображение прямой в пучок прямых. Расширенная прямая как модель проективной прямой.
6. Построение точки по её проективным координатам в репере на модели проективной прямой. Однородные координаты точки на проективной прямой.
7. Перспективное отображение плоскости в связку прямых. Расширенная плоскость как модель проективной плоскости.

8. Построение точки по её проективным координатам в репере на модели проективной плоскости. Теорема о координатах проекций точек на координатную прямую. Однородные координаты точки на проективной плоскости.
9. Уравнение прямой на проективной плоскости. Координаты прямой.
10. Преобразование проективных координат для согласованных и несогласованных систем.
11. Простейшие свойства проективной плоскости и трехмерного проективного пространства, доказательства.
12. Понятие пространства, сопряженного к векторному пространству V . Понятие коекторов. Плоскость, двойственная к данной проективной плоскости. Принцип двойственности на проективной плоскости и в проективном пространстве.
13. Принцип двойственности на проективной плоскости и в проективном пространстве. Теорема Дезарга.
14. Проективные отображения n -мерных пространств, проективных плоскостей, проективных прямых.
15. Проективные преобразования пространства. Группа проективных преобразований. Теорема о сужении проективного преобразования плоскости на прямую.
16. Перспективное отображение прямой на прямую и пучка на пучок. Определения и необходимые и достаточные условия перспективности этих отображений.
17. Определение и свойства сложного отношения точек прямой. Связь с простым отношением.
18. Сохранение сложного отношения точек в проективном отображении прямых. Сложное отношение четырех прямых пучка. Сложное отношение точек, заданных своими координатами в репере на проективной плоскости.
19. Гармоническая четверка точек прямой, гармоническая четверка прямых пучка. Теорема о полном четырехвершиннике.

Раздел 3.2 Основания геометрии. Элементы геометрии Лобачевского

1. Основные понятия геометрии Евклида. Постулаты и аксиомы.
2. Эквивалентность V постулата Евклида и аксиомы параллельности.
3. Эквивалентность V постулата Евклида и теоремы о сумме углов треугольника.
4. I и II теоремы Саккери–Лежандра. Следствие.
5. Систем аксиом Гильберта. Аксиомы I, II и III групп.
6. Система аксиом Гильберта. Аксиомы IV, V групп. Сечение Дедекинда. Понятие абсолютной геометрии.
7. Аксиома V^* Лобачевского. Определение параллельных прямых в плоскости Лобачевского. Признак параллельности.
8. Определение параллельных прямых в плоскости Лобачевского. Теорема о существовании и единственности прямой, параллельной данной (в данном направлении).
9. Угол параллельности. Теорема о зависимости угла параллельности от расстояния между прямыми. Функция Лобачевского.
10. Треугольники на плоскости Лобачевского. IV признак равенства треугольников. Непостоянство суммы углов треугольника на плоскости Лобачевского.
11. Четырехугольники на плоскости Лобачевского; их свойства.
12. Теорема о существовании оси симметрии параллельных прямых на плоскости Лобачевского. Симметричность и транзитивность отношения параллельности.
13. Расходящиеся прямые. Существование общего перпендикуляра двух прямых на плоскости Лобачевского.
14. Бесконечное удаление друг от друга двух параллельных прямых со стороны угла, смежного с углом параллельности; двух расходящихся прямых.

Раздел 3.3 Общие вопросы аксиоматики

1. Понятие о математической структуре. Аксиоматический метод в математике.
2. Интерпретации системы аксиом. Внутренняя и содержательная непротиворечивость.
3. Изоморфизм структур.
4. Требования к системе аксиом. Независимость.
5. Требования к системе аксиом. Полнота.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Примерные вопросы на зачет (экзамен)

1 семестр (зачет)

1. Понятие направленного отрезка и вектора. Коллинеарность и равенство векторов. Сонаправленные и противоположно направленные векторы.
2. Сложение и вычитание векторов, свойства.
3. Умножение вектора на число, свойства.
4. Необходимые и достаточные условия (№1,2,3,4) коллинеарности векторов.
5. Линейная зависимость векторов. Свойства.
6. Геометрический смысл линейной зависимости векторов на плоскости.
7. Геометрический смысл линейной зависимости векторов в пространстве.
8. Базис векторного пространства. Разложение вектора по базису. Координаты вектора, их свойства
9. Длина вектора в ортонормированном базисе. Теорема.
10. Скалярное произведение векторов, его свойства.
11. Скалярное произведение векторов в координатах ортонормированного базиса.
12. Геометрический смысл координат вектора в ортонормированном базисе. Направляющие косинусы вектора.
13. Векторное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение векторов в ортонормированном базисе.
14. Смешанное произведение векторов, его свойства. Смешанное произведение векторов в ортонормированном базисе. Геометрический смысл смешанного произведения. Признак компланарности трех векторов.
15. Аффинная система координат на плоскости. Координаты точки. Взаимно однозначное соответствие между плоскостью и декартовым квадратом. Координаты вектора в АСК.
16. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Геометрический смысл прямоугольных координат точки. Расстояние между точками в ПДСК. Деление отрезка в данном отношении.
17. Преобразование аффинных координат на плоскости. Частные случаи.
18. Преобразование прямоугольных координат на плоскости.
19. Полярные координаты. Переход от прямоугольных координат к полярным.
20. Сущность метода координат на плоскости и в пространстве. Аналитическое задание фигуры. Две основные задачи метода координат.
21. Аффинная система координат в пространстве. Координаты точки. Взаимно однозначное соответствие между пространством и декартовым кубом. Координаты вектора в пространстве.
22. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Геометрический смысл прямоугольных координат точки. Расстояние между точками в ПДСК. Деление отрезка в данном отношении (в пространстве).

23. Преобразование аффинных и прямоугольных координат в пространстве. Частные случаи.
24. Способы задания прямой на плоскости. Каноническое уравнение. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Уравнение «в отрезках».
25. Способы задания прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Параметрические уравнения.
26. Общее уравнение прямой. Теорема о прямой как алгебраической линии первого порядка и ее направляющем векторе. Особенности расположения прямой в системе координат.
27. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Теорема об условии совпадения прямых. Угол между прямыми.
28. Аналитические условия, определяющие полуплоскости. Расстояние от точки до прямой.
29. Способы задания плоскости. Уравнение плоскости в различной форме: каноническое, параметрическое, заданной тремя точками, заданной точкой и нормальным вектором, «в отрезках».
30. Способы задания плоскости. Уравнение плоскости в различной форме: заданной точкой и нормальным вектором, «в отрезках».
31. Общее уравнение плоскости. Частные случаи расположения плоскости в аффинной системе координат. Лемма о параллельности вектора и плоскости.
32. Условия, определяющие полупространства с заданной границей.
33. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.
34. Взаимное расположение трех плоскостей.
35. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя параллельными плоскостями.
36. Способы задания прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве в различной форме: каноническое, параметрическое.
37. Способы задания прямой в пространстве. Уравнение прямой в пространстве в различной форме: заданной двумя точками, заданной двумя плоскостями. Лемма о координатах направляющего вектора прямой в пространстве.
38. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.
39. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

2 семестр (экзамен)

1. Вывести каноническое уравнение эллипса.
2. Вывести каноническое уравнение гиперболы.
3. Вывести каноническое уравнение параболы.
4. Как зависит форма эллипса от эксцентриситета? Обосновать.
5. Как зависит форма гиперболы от эксцентриситета? Обосновать.
6. От какого параметра зависит форма параболы? Поясните.
7. Чему равен эксцентриситет параболы? Обоснуйте.
8. Используя каноническое уравнение гиперболы, докажите, что гипербола распадается на две ветви.
9. Используя каноническое уравнение эллипса, докажите, что эллипс – ограниченная фигура.
10. Сколько вершин имеет эллипс? Гипербола? Парабола? Обоснуйте.
11. Исследовать эллипс на наличие симметрий.
12. Исследовать гиперболу на наличие симметрий.
13. Исследовать параболу на наличие симметрий.
14. Исследовать взаимное расположение гиперболы и прямой, проходящей через ее центр.

15. Докажите, что гипербола неограниченно приближается к своим асимптотам (при неограниченном возрастании $|x|$).
16. Какая линия является графиком функции обратной пропорциональности? Обоснуйте. Найдите ее асимптоты и эксцентриситет.
17. Исследовать взаимное расположение параболы и прямой, проходящей через ее вершину.
18. Пересекается ли эллипс со своими директрисами? Обоснуйте.
19. Пересекается ли гипербола со своими директрисами? Обоснуйте.
20. Докажите теорему о взаимосвязи эксцентриситета эллипса с его директрисами (геометрический смысл эксцентриситета).
21. Докажите теорему о взаимосвязи эксцентриситета гиперболы с ее директрисами (геометрический смысл эксцентриситета).
22. В чем сущность метода сечений? На какую теорему он опирается. Докажите эту теорему.
23. Сформулируйте и докажите теорему об уравнении поверхности вращения с осью Oz .
24. Сформулируйте замечания к теореме об уравнении поверхности вращения для случаев вращения вокруг оси Ox и Oy .
25. Дайте определение цилиндрических поверхностей. Сформулируйте теорему об уравнении цилиндрической поверхности.
26. Посредством вращения какой линии может быть получен круговой цилиндр? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
27. Дать определение конических поверхностей. Вывести каноническое уравнение конуса второго порядка.
28. Посредством вращения какой линии может быть получен круговой конус? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
29. Посредством вращения какой линии может быть получена сфера? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
30. Проведите исследование конических сечений.
31. Проведите исследование формы эллипсоида методом сечений.
32. Посредством вращения какой линии может быть получен эллипсоид? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
33. Проведите исследование формы однополостного гиперболоида методом сечений.
34. Проведите исследование формы двуполостного гиперболоида методом сечений.
35. Проведите исследование формы гиперболического параболоида методом сечений.
36. Проведите исследование формы эллиптического параболоида методом сечений.
37. Посредством вращения какой линии может быть получен однополостный гиперболоид? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
38. Посредством вращения какой линии может быть получен двуполостный гиперболоид? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
39. Посредством вращения какой линии может быть получен параболоид? Обоснуйте, используя теорему о поверхности вращения.
40. Можно ли посредством вращения получить гиперболический параболоид? Обоснуйте, исходя из определения поверхности вращения.
41. Исследовать взаимное расположение однополостного гиперболоида и прямых, проходящих через его центр.
42. Исследовать взаимное расположение двуполостного гиперболоида и прямых, проходящих через его центр.
43. Исходя из канонического уравнения однополостного гиперболоида, докажите, что он имеет прямолинейные образующие и найдите их уравнения.
44. Исходя из канонического уравнения гиперболического параболоида, докажите, что он имеет прямолинейные образующие и найдите их уравнения.

45. Какими свойствами обладают прямолинейные образующие гиперболического параболоида? Обоснуйте эти свойства.
46. Какими свойствами обладают прямолинейные образующие однополостного гиперболоида? Обоснуйте эти свойства.
47. Движение плоскости. Определения различных видов движения, их аналитические задания.
48. Движения 1 и 2 рода. Аналитическое выражение движений 1 и 2 рода.
49. Инвариантные точки и прямые. Классификация движений плоскости.
50. Группа движений плоскости и ее подгруппы. Конгруэнтность фигур.
51. Конгруэнтность фигур. Равенство треугольников.
52. Группа симметрий геометрической фигуры. Элементы симметрии.
53. Преобразования подобия плоскости, гомотетия. Произведение движения и гомотетии.
54. Подобия 1 и 2 рода на плоскости. Аналитическое выражение подобия плоскости и гомотетии.
55. Теорема об инвариантной точке подобия. Группа подобий плоскости и ее подгруппы.
56. Подобные фигуры. Подобие треугольников.
57. Подобные фигуры. Подобие линий второго порядка.
58. Аффинные преобразования плоскости. Аналитическое выражение аффинного преобразования 1 и 2 рода.
59. Перспективно-аффинное преобразование и его свойства.
60. Группа аффинных преобразований плоскости, ее подгруппы. Аффинно-эквивалентные фигуры. Аффинная эквивалентность треугольников, четырехугольников, линий второго порядка.

3 семестр (экзамен)

1. Определение проективного пространства. Проективное пространство, порожденное векторным пространством V .
2. Понятие модели n -мерного пространства. Связка прямых аффинных пространств как модель проективного пространства.
3. Понятие проективного репера и проективных координат точки.
4. Задание проективного репера точками проективного пространства. Понятие согласованной и несогласованной системы векторов. Нормирование векторов.
5. Перспективное отображение прямой в пучок прямых. Расширенная прямая как модель проективной прямой.
6. Построение точки по её проективным координатам в репере на модели проективной прямой. Однородные координаты точки на проективной прямой.
7. Перспективное отображение плоскости в связку прямых. Расширенная плоскость как модель проективной плоскости.
8. Построение точки по её проективным координатам в репере на модели проективной плоскости. Теорема о координатах проекций точек на координатную прямую. Однородные координаты точки на проективной плоскости.
9. Уравнение прямой на проективной плоскости. Координаты прямой.
10. Преобразование проективных координат для согласованных и несогласованных систем.
11. Простейшие свойства проективной плоскости и трехмерного проективного пространства, доказательства.
12. Понятие пространства, сопряженного к векторному пространству V . Понятие ковекторов. Плоскость, двойственная к данной проективной плоскости. Принцип двойственности на проективной плоскости и в проективном пространстве.

13. Принцип двойственности на проективной плоскости и в проективном пространстве. Теорема Дезарга.
14. Проективные отображения n -мерных пространств, проективных плоскостей, проективных прямых.
15. Проективные преобразования пространства. Группа проективных преобразований. Теорема о сужении проективного преобразования плоскости на прямую.
16. Перспективное отображение прямой на прямую и пучка на пучок. Определения и необходимые и достаточные условия перспективности этих отображений.
17. Определение и свойства сложного отношения точек прямой. Связь с простым отношением.
18. Сохранение сложного отношения точек в проективном отображении прямых. Сложное отношение четырех прямых пучка. Сложное отношение точек, заданных своими координатами в репере на проективной плоскости.
19. Гармоническая четверка точек прямой, гармоническая четверка прямых пучка. Теорема о полном четырехвершиннике.
20. Основные понятия геометрии Евклида. Постулаты и аксиомы.
21. Эквивалентность V постулата Евклида и аксиомы параллельности.
22. Эквивалентность V постулата Евклида и теоремы о сумме углов треугольника.
23. I и II теоремы Саккери–Лежандра. Следствие.
24. Систем аксиом Гильберта. Аксиомы I, II и III групп.
25. Система аксиом Гильберта. Аксиомы IV, V групп. Сечение Дедекинда. Понятие абсолютной геометрии.
26. Аксиома V* Лобачевского. Определение параллельных прямых в плоскости Лобачевского. Признак параллельности.
27. Определение параллельных прямых в плоскости Лобачевского. Теорема о существовании и единственности прямой, параллельной данной (в данном направлении).
28. Угол параллельности. Теорема о зависимости угла параллельности от расстояния между прямыми. Функция Лобачевского.
29. Треугольники на плоскости Лобачевского. IV признак равенства треугольников. Непостоянство суммы углов треугольника на плоскости Лобачевского.
30. Четырехугольники на плоскости Лобачевского; их свойства.
31. Теорема о существовании оси симметрии параллельных прямых на плоскости Лобачевского. Симметричность и транзитивность отношения параллельности.
32. Расходящиеся прямые. Существование общего перпендикуляра двух прямых на плоскости Лобачевского.
33. Бесконечное удаление друг от друга двух параллельных прямых со стороны угла, смежного с углом параллельности; двух расходящихся прямых.
34. Понятие о математической структуре. Аксиоматический метод в математике.
35. Интерпретации системы аксиом. Внутренняя и содержательная непротиворечивость.
36. Изоморфизм структур.
37. Требования к системе аксиом. Независимость.
38. Требования к системе аксиом. Полнота.

4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет)

Зачет – форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку по двухбалльной шкале («зачтено», «не зачтено»). Основой для определения оценки на зачете служат объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. В случае высоких результатов (не менее 70 баллов) текущей аттестации, позволяющих сделать вывод о том, что студент усвоил материал, предусмотренный рабочей программой дисциплины, оценка «зачтено» выставляется автоматически. В против-

ном случае зачет проводится в форме устного или письменного опроса. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения зачета устанавливается нормами времени. Результат сдачи зачета заносится преподавателем в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Критерии оценивания

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

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

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

4.2.3 Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамен)

Экзамен – форма промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбальной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Основой для определения оценки на экзаменах служит объём и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Экзамен проводится по билетам в устной форме в виде опроса. Содержание билета: 1-е задание (теоретический вопрос); 2-е задание (теоретический вопрос); 3-е задание (задача).

Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен по дисциплине преследует цель оценить сформированность требуемых компетенций, работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена определяется в рабочей программе дисциплины. Студенту предоставляется возможность ознакомления с рабочей программой дисциплины. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Экзамен проводится в устной (или письменной) форме по билетам. Каждый билет содержит один теоретический вопрос и одну задачу. Экзаменатор имеет право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины. Время проведения экзамена устанавливается нормами времени. Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;

– правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу;

– показал умения иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики;

– продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость знаний;

– отвечал самостоятельно без наводящих вопросов, как на билет, так и на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если:

– в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие методического содержания ответа;

– допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправление по замечанию преподавателя;

– допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленных по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, чертежах, выкладках, рассуждениях, исправленных после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если:

– не раскрыто основное содержание учебного методического материала;

– обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины;

– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в рисунках, чертежах, в использовании и применении наглядных пособий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

– допущены ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

На экзамене предлагается решить практическое задание. Для оценки практического задания используются следующие критерии:

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

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

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

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

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература

1. Атанасян, Л. С. Геометрия : учебное пособие для студентов физ.- мат. фак-тов пед. ин-тов. В 2-х ч. Ч. 1 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – 2-е изд., стереотип. – М. : Кнорус, 2011. – 400 с.

2. Атанасян, Л. С. Геометрия : учебное пособие для студентов физ.- мат. фак-тов пед. ин-тов. В 2-х ч. Ч. 2 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – 2-е изд., стереотип. – М. : Кнорус, 2011. – 424 с.

3. Клетеник, Д. В. [Сборник задач по аналитической геометрии](#) / Д. В. Клетеник. – 17-е изд., стер.. – М. : Издательство "Лань", 2011. – 224 с. ISBN 978-5-8114-1051-4

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2044

4. Цубербиллер, О. Н. [Задачи и упражнения по аналитической геометрии](#) / О. Н. Цубербиллер. – 34-е изд., стер. – М. : Издательство "Лань", 2009. – 336 с.

ISBN:978-5-8114-0475-9 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=430

5.2 Дополнительная литература

1. Александров, П. С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник / П. С. Александров. - Изд. 2-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 511 с.

2. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебно-методическое пособие / сост. А.В. Медведев. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - 111 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232773>

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике: учебное пособие для бакалавров / Н. В. Богомолов. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 495 с.

4. Глухов, М. М. Алгебра и геометрия: учебное пособие / М. М. Глухов. - М. : Гелиос АРВ, 2012. - 392 с.

5. Буров, А.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А.Н. Буров, Э.Г. Соснина. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 186 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228751>

6. Ефимов, Н.В. Краткий курс аналитической геометрии / Н.В. Ефимов. - 14-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008. - 239 с. - ISBN 978-5-9221-0971-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69316>

7. Основы геометрии : учебное пособие / А.С. Борсяков, В.В. Ткач, В.А. Лопушанский, С.В. Макеев ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» ; науч. ред. А.С. Борсяков. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 100 с. : ил. - ISBN 978-5-89448-999-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255930>

8. Протасов, Ю.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Курс лекций для студентов заочного отделения : курс лекций / Ю.М. Протасов. - М. : Флинта, 2012. - 168 с. - ISBN 9785976509566 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115117>

9. Ремизов, А.О. Линейная алгебра и геометрия : учебное пособие / А.О. Ремизов, И.Р. Шафаревич. - М. : Физматлит, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-9221-1139-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68387>

5.3 Периодические издания

1. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук АПГиЕН, 2009-2012.
2. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физико-математика МГОУ, 2007-2017.
3. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Физико-математические науки ГОУ ВПО СамГТУ, 1996-2017.
4. Владикавказский математический журнал ЮМИ ВНИЦ РАН и РСО-А, 1999-2017.
5. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика СГУ, 2007-2017.
6. Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки АГУ, 2007-2017.
7. Сибирский математический журнал ИМ СО РАН, 2006-2017.
8. Уфимский математический журнал ИМВЦ УНЦ РАН, 2009-2017.
9. Фундаментальная и прикладная математика ЦНИТ МГУ, 1995-2017.

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.
2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.
4. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.

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

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

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

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

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

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

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

7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины. Проводится в компьютерном классе, оснащённом персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО).

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice»
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) « Google Chrome »
5. Офисный пакет приложений «LibreOffice»
6. Офисный пакет приложений «Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic»
7. Текстовый редактор «Notepad++»

8. Программа файловый архиватор «7-zip»
9. Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander»
10. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Mozilla Firefox»

8.3 Перечень информационных справочных систем

1. Федеральный центр образовательного законодательства : сайт. – URL: <http://www.lexed.ru>.
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://www.fgosvo.ru>.
3. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [база данных Российского индекса научного цитирования] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
4. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.
5. ГРАМОТА.РУ – справочно-информационный интернет-портал. – URL: <http://www.gramota.ru>.
6. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2	Семинарские занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
3	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
4	Текущий контроль (текущая аттестация)	Учебная аудитория для проведения текущего контроля, оснащенная персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)
5	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала университета. Читальный зал библиотеки филиала.