МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Т.А. Хагуров
подпись
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) Алгебра, теория чисел и дискретный анализ
Вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии
Математическое и компьютерное моделирование

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
4E23D21DF7CC6DF6D9D04D6AEAE74F342DA725D9
Владелец: Хагуров Темыр Айтечевич
Действителен: с 13.05.2021 до 13.08.2022

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил(и):
В.Н. Савин, доцент, канд.техн.наук _____

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая геометрия» утверждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры
протокол № 9 от «13» апреля 2021 г.
Заведующий кафедрой Барсукова В.Ю. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук
протокол № 3 от «12» мая 2021 г.
Председатель УМК факультета Шмалько С.П. _____

Рецензенты:
Наумова Н.А., профессор кафедры прикладной математики Кубанского государственного технологического университета, доктор техн. наук, доцент

Иванисова О.В., доцент кафедры вычислительной математики и информатики КубГУ, кандидат физико-математических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Аналитическая геометрия» являются: формирование геометрической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

1.2 Задачи дисциплины

При освоении дисциплины «Аналитическая геометрия» вырабатывается общематематическая культура: умение логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями, применять полученные знания для решения геометрических задач и задач, связанных с приложениями геометрических и алгебраических методов. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и освоения всех курсов математики, компьютерных наук и их приложений

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Изучение дисциплины «Аналитическая геометрия» опирается на школьные знания геометрии, начала анализа и дисциплины «Фундаментальная и компьютерная алгебра» (изучается вместе с ней). Освоение аналитической геометрии является основанием для успешного освоения как дальнейших базовых курсов – Фундаментальная и компьютерная алгебра, функциональный анализ, дифференциальная геометрия и топология, Теоретическая механикаи, так и специальных курсов («Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование»). Также приобретенные знания могут помочь в научно-исследовательской работе.

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

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

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	
ИОПК-1.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	Знает способы решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей аналитической геометрии
	Умеет решать задачи в области аналитической геометрии
	Владеет навыками решения задач аналитической геометрии
ИОПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных науках.	Знает методы решения задач и доказательства утверждений, используемые в аналитической геометрии
	Умеет пользоваться справочными и обучающими ресурсами для решения различных задач в области аналитической геометрии
	Владеет навыками решения прикладных задач в области аналитической геометрии

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	1 семестр (часы)	2 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		**96,6**	**38,3**	**58,3**
Аудиторные занятия (всего):		**86**	**34**	**52**
занятия лекционного типа		34	16	18
лабораторные занятия		52	18	34
практические занятия		–	–	–
семинарские занятия		–	–	–
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		10	4	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,6	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		**93**	**34**	**59**
Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий		17	8	9
подготовка к лабораторным и практическим занятиям		27	10	17
подготовка к коллоквиумам		14	6	8
Выполнение домашних заданий (подготовка сообщений, презентаций)		23	6	17
Подготовка к текущему контролю		12	4	8
Контроль:		**62,4**	**35,7**	**26,7**
Подготовка к экзамену		62,4	35,7	26,7
Общая трудоемкость	**час.**	**252**	**108**	**144**
	в том числе контактная работа	**96,6**	**38,3**	**58,3**
	зач. ед	**7**	**3**	**4**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Простейшие задачи АГ, координатные системы	8	2		2	4
2.	Векторы, векторное пространство	19	5		5	9
3.	Прямая линия на плоскости и в пространстве. Плоскость.	26	6		7	13
4.	Конические сечения. Канонические уравнения	11	3		4	4
	ИТОГО по разделам дисциплины	64	16		18	30
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	4				
	Подготовка к экзамену	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
5.	Конические сечения. Классификация кривых второго порядка	22	4		6	12
6.	Классификация поверхностей второго порядка	24	4		8	12
7.	Исследование кривых и поверхностей второго порядка	38	7		14	17
8.	Ортогональные и аффинные преобразования	19	3		6	10
	ИТОГО по разделам дисциплины	103	18		34	51
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	8				
	Подготовка к экзамену	26,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	144				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Простейшие задачи АГ, координатные системы	Простейшие задачи Аналитической геометрии на плоскости. Системы координат: декартова прямоугольная, косоугольная, полярная, сферическая, цилиндрическая. Понятие об уравнении кривой; уравнения кривой в параметрической форме. Понятие вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Свойства этих операций. Векторное пространство. Линейное пространство. Основные понятия и определения. Линейная зависимость векторов. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, координатная форма.	К
2.	Векторы, векторное пространство	Понятие вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Свойства этих операций. Векторное пространство. Линейное пространство. Основные понятия и определения. Линейная зависимость векторов. Базис.	К

		Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, координатная форма.	
3.	Прямая линия на плоскости и в пространстве. Плоскость	Общее уравнение прямой, уравнение в отрезках на осях, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости. Пучок прямых на плоскости. Основные задачи на прямую в плоскости Классификация поверхностей. Параметрическое представление линии и поверхности. Общее уравнение плоскости, уравнение в отрезках на осях, нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.	К
4.	Конические сечения. Канонические уравнения.	Эллипс, гипербола, парабола. Характеризация этих линий второго порядка. Фокальные свойства конических сечений. Касательная к коническому сечению. Диаметры конических сечений.	К
5.	Конические сечения. Классификация кривых второго порядка	Преобразование уравнения кривой второго порядка (поворот, параллельный перенос). Классификация кривых второго порядка	К
6.	Классификация поверхностей второго порядка	Специальная система координат. Классификация поверхностей второго порядка. Поверхности второго порядка: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры. Прямолинейные образующие	К
7.	Исследование кривых и поверхностей второго порядка	Ортогональные инварианты кривых и поверхностей второго порядка. Исследование кривых, поверхностей второго порядка с помощью ортогональных инвариантов и полуинвариантов. Пересечение поверхностей второго порядка с прямой. Касательная плоскость к поверхности (касательная к кривой). Центр поверхности, кривой. Диаметральные плоскости (диаметры кривой), плоскости симметрии поверхностей второго порядка (оси симметрии кривой).	ПК
8.	Ортогональные и аффинные преобразования	Ортогональные преобразования на плоскости и в пространстве, их свойства. Классы ортогонально-эквивалентных фигур на плоскости и в пространстве. Классификация движений плоскости и пространства. Аффинные преобразования, свойства. Основной инвариант аффинного преобразования. Аффинная классификация линий 2-го порядка.	ПК

Примечание: К – коллоквиум, ПК – проверка конспекта.

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика работ	Форма текущего контроля
1.	Простейшие задачи АГ, координатные системы	Простейшие задачи Аналитической геометрии на плоскости. Системы координат: декартова прямоугольная, косоугольная, полярная, сферическая, цилиндрическая. Понятие об уравнении кривой; уравнения кривой в параметрической форме. Понятие вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Свойства этих операций. Векторное пространство. Линейное пространство. Основные понятия и определения. Линейная зависимость векторов. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, координатная форма.	РЗ ТР

2.	Векторы, векторное пространство	Понятие вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Свойства этих операций. Векторное пространство. Линейное пространство. Основные понятия и определения. Линейная зависимость векторов. Базис. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства, координатная форма.	РЗ ТР
3.	Прямая линия на плоскости и в пространстве. Плоскость	Общее уравнение прямой, уравнение в отрезках на осях, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости. Пучок прямых на плоскости. Основные задачи на прямую в плоскости Классификация поверхностей. Параметрическое представление линии и поверхности. Общее уравнение плоскости, уравнение в отрезках на осях, нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.	РЗ ТР
4.	Конические сечения. Канонические уравнения.	Эллипс, гипербола, парабола. Характеризация этих линий второго порядка. Фокальные свойства конических сечений. Касательная к коническому сечению. Диаметры конических сечений.	РЗ
5.	Конические сечения. Классификация кривых второго порядка	Преобразование уравнения кривой второго порядка (поворот, параллельный перенос). Классификация кривых второго порядка	ПК РЗ
6.	Классификация поверхностей второго порядка	Специальная система координат. Классификация поверхностей второго порядка. Поверхности второго порядка: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры. Прямолинейные образующие	РЗ
7.	Исследование кривых и поверхностей второго порядка	Ортогональные инварианты кривых и поверхностей второго порядка. Исследование кривых, поверхностей второго порядка с помощью ортогональных инвариантов и полуинвариантов. Пересечение поверхностей второго порядка с прямой. Касательная плоскость к поверхности (касательная к кривой). Центр поверхности, кривой. Диаметральные плоскости (диаметры кривой), плоскости симметрии поверхностей второго порядка (оси симметрии кривой).	РЗ ТР
8.	Ортогональные и аффинные преобразования	Ортогональные преобразования на плоскости и в пространстве, их свойства. Классы ортогонально-эквивалентных фигур на плоскости и в пространстве. Классификация движений плоскости и пространства. Аффинные преобразования, свойства. Основной инвариант аффинного преобразования. Аффинная классификация линий 2-го порядка.	РЗ

Примечание: РЗ – Решение задач, ТР – типовой расчёт.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 13 апреля 2021 г.
2	Выполнение домашних заданий (решение задач)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 13 апреля 2021 г.
3	Подготовка к текущему контролю (контрольная работа и др.)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 13 апреля 2021 г.
4	Промежуточная аттестация (экзамен)	«Методические указания по организации самостоятельной работы студентов», утвержденные кафедрой функционального анализа и алгебры, протокол № 9 от 13 апреля 2021 г.

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,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

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,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные работы, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе, к экзамену, выполнение типового расчета, подготовка проектного семестрового задания в виде презентации.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, подготовка проекта.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Аналитическая геометрия».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме разноуровневых заданий, ситуационных задач и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИОПК-1.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	Владеет навыками решения задач аналитической геометрии	Контрольная работа №1 Решение задач Коллоквиум	Вопрос на экзамене 1-30 (1 семестр)
2	ИОПК-1.2 Владеет фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных науках.	Умеет пользоваться справочными и обучающими ресурсами для решения различных задач в области аналитической геометрии	Решение задач Коллоквиум	Вопрос на экзамене 1-19 (2 семестр)

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

Примерный перечень вопросов к коллоквиуму

1 семестр

1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости (деление отрезка в данном отношении, расстояние между двумя точками).
2. Понятие вектора, операции над векторами и их свойства.
3. Определение векторного (линейного) пространства, примеры.
4. Понятие линейной зависимости (независимости) векторов, свойства ЛЗ, ЛНЗ.
5. Геометрический смысл ЛЗ (коллинеарность).
6. Геометрический смысл ЛЗ (компланарность).
7. Понятие базиса, координаты вектора. Понятие арифметического n-мерного пространства.

8. Косоугольная и полярная система координат на плоскости, примеры.
9. Связь между полярными и декартовыми координатами на плоскости, примеры (уравнения прямой и окружности).
10. Сферическая и цилиндрическая система координат в пространстве.
11. Скалярное произведение векторов, простейшие свойства.
12. Скалярное произведение векторов (дистрибутивность), координатная форма.
13. Векторное произведение, свойства. Координатная форма.
14. Смешанное произведение, свойства. Координатная форма.
15. Различные формы уравнения прямой на плоскости (общий вид уравнения, уравнение прямой, проходящей через две точки).
16. Различные формы уравнения прямой на плоскости (форма, разрешенная относительно y; через точку с заданным угловым коэффициентом).
17. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Уравнение в отрезках на осях.
18. Уравнение прямой в нормальной форме. Пучок прямых.
19. Общее уравнение плоскости; в отрезках на осях.
20. Уравнение плоскости в нормальной форме.
21. Особенности расположения плоскости в системе координат, взаимное расположение плоскостей.

2 семестр

1. Классификация поверхностей 2-го порядка.
2. Эллипсоид.
3. Гиперболоиды.
4. Параболоиды.
5. Конус, цилиндры.
6. Прямолинейные образующие поверхностей 2-го порядка.
7. Ортогональные инварианты уравнения кривой 2-го порядка.
8. Ортогональные инварианты уравнения поверхности 2-го порядка.
9. Диаметральная плоскость (произвольная система координат), центр поверхности.
10. Диаметр и центр кривой 2-го порядка.
11. Оси симметрии кривой 2-го порядка (центральная кривая).
12. Главные оси кривой 2-го порядка.
13. Ось симметрии кривой 2-го порядка (нецентральная кривая).
14. Плоскости симметрии поверхности 2-го порядка.

Контрольная работа № 1.

1.Даны три вершины параллелограмма А(3,-5), В (5,-3), С(-1,3). Определить четвертую вершину Д, противоположную В.

2.Векторы $\bar{a},\bar{b},\bar{c}$ попарно образуют друг с другом углы, каждый из которых равен 60°. Зная, что $|\bar{a}|=4,|\bar{b}|=2,|\bar{c}|=6$, определить модуль вектора $\bar{p}=\bar{a}+\bar{b}+\bar{c}$.

3.Даны векторы $\bar{a}=(3,-1,-2),\bar{b}=(1,2,-1)$. Найти координаты векторного произведения $(2\bar{a}+\bar{b})\times\bar{b}$.

4. Установить, компланарны ли векторы
$\bar{a}=(1,-1,3),\bar{b}=(-2,2,1),\bar{c}=(3,-2,5)$.

5.Дан треугольник А(1,2), В(3,7), С(5,-13). Вычислить длину перпендикуляра, опущенного из вершины А на медиану, проведенную из вершины С. Составить уравнения сторон

треугольника, найти координаты точки пересечения высот треугольника, найти внутренний угол А треугольника.
6.На оси ординат прямоугольной системы координат найти точку, одинаково удаленную от начала координат и от прямой *3x-4y+12=0.*

Контрольная работа № 2.

1.Через точку (3,4) провести касательные к кривой $2x^2 - 4xy + y^2 - 2x + 6y - 3 = 0$.

2.Через точку (1,-3) провести хорду эллипса $\frac{x^2}{15} + \frac{y^2}{12} = 1$, сопряженную диаметру $2x + 5y = 0$.

3.Найти ось симметрии и вершину параболы $9x^2 - 12xy + 4y^2 - 8x = 0$.

4. Отнести к главным осям кривую $5x^2 + 12xy - 22x - 12y - 19 = 0$.(Указать главные направления).

5.Пользуясь инвариантами, привести к простейшему виду уравнение кривой $5x^2 + 8xy + 5y^2 - 18x - 18y + 9 = 0$.

Экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)
Примерные вопросы к экзамену по АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ

1 семестр

1. Простейшие задачи Аналитической геометрии на плоскости (деление отрезка в данном отношении, расстояние между двумя точками).
2. Понятие вектора, операции над векторами и их свойства.
3. Определение векторного (линейного) пространства, примеры.
4. Понятие линейной зависимости (независимости) векторов, свойства ЛЗ, ЛНЗ.
5. Геометрический смысл ЛЗ (коллинеарность).
6. Геометрический смысл ЛЗ (компланарность).
7. Понятие базиса, координаты вектора. Понятие арифметического n-мерного пространства.
8. Косоугольная и полярная система координат на плоскости, примеры.
9. Связь между полярными и декартовыми координатами на плоскости, примеры (уравнения прямой и окружности).
10. Сферическая и цилиндрическая система координат в пространстве.
11. Скалярное произведение векторов, простейшие свойства.
12. Скалярное произведение векторов (дистрибутивность), координатная форма.
13. Векторное произведение, свойства. Координатная форма.
14. Смешанное произведение, свойства. Координатная форма.
15. Различные формы уравнения прямой на плоскости (общий вид уравнения, уравнение прямой, проходящей через две точки).
16. Различные формы уравнения прямой на плоскости (форма, разрешенная относительно y; через точку с заданным угловым коэффициентом).
17. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Уравнение в отрезках на осях.
18. Уравнение прямой в нормальной форме. Пучок прямых.
19. Общее уравнение плоскости; в отрезках на осях.
20. Уравнение плоскости в нормальной форме.
21. Особенности расположения плоскости в системе координат, взаимное расположение плоскостей.
22. Различные виды уравнения прямой в пространстве (общее уравнение, каноническая форма).

23. Различные виды уравнения прямой в пространстве (параметрическая форма, через две точки).
24. Особенности расположения прямой в системе координат. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых.
25. Исследование формы конических сечений (эллипс).
26. Исследование формы конических сечений (гипербола).
27. Исследование формы конических сечений (парабола).
28. Касательная к кривой второго порядка.
29. Диаметр кривой второго порядка.
30. Фокальные свойства конических сечений.

2 семестр

1. Классификация поверхностей 2-го порядка.
2. Эллипсоид.
3. Гиперболоиды.
4. Параболоиды.
5. Конус, цилиндры.
6. Прямолинейные образующие поверхностей 2-го порядка.
7. Ортогональные инварианты уравнения кривой 2-го порядка.
8. Ортогональные инварианты уравнения поверхности 2-го порядка.
9. Диаметральная плоскость (произвольная система координат), центр поверхности.
10. Диаметр и центр кривой 2-го порядка.
11. Оси симметрии кривой 2-го порядка (центральная кривая).
12. Главные оси кривой 2-го порядка.
13. Ось симметрии кривой 2-го порядка (нецентральная кривая).
14. Плоскости симметрии поверхности 2-го порядка.
15. Касательная к кривой 2-го порядка.
16. Касательная плоскость поверхности 2-го порядка.
17. Ортогональные преобразования плоскости.
18. Аффинные преобразования (определение, свойства).
19. Проективные преобразования.

Примерные экзаменационные билеты

1 семестр

Билет 1.

1. Простейшие задачи Аналитической геометрии на плоскости (деление отрезка в данном отношении, расстояние между двумя точками).
2. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
3.Задача.
3.1 Найти центр правильного шестиугольника, зная две смежные его вершины A(2,0) и B(5, $3\sqrt{3}$).
3.2 Написать уравнение плоскости, параллельной оси OX и проходящей через две точки (4,0,-2) и (5,1,7).

Билет 2.

1. Ортогональные инварианты кривых второго порядка.
2. Уравнение прямой в нормальной форме. Пучок прямых.
3.Задача.
3.1.Даны три вершины параллелограмма A(4,2), B(5,7) и C(-3,4). Найти четвертую вершину Д, противолежащую вершине B.
3.2.Вычислить угол между плоскостями 6x+2y-4z+17=0 и 9x+3y-6z-4=0.

2 семестр

1. Параболоиды.
2. Ортогональные преобразования плоскости.
3.Через точку $(1,-2)$ проведен диаметр кривой $3x^2 - 2xy + 3y^2 + 4x + 4y - 4 = 0$. Найти уравнение этого диаметра и диаметра ему сопряженного.

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.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.

Минимальный уровень «2» (неудовлетвори тельно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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 учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

Основная литература:

1. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия [Текст]: учебник для студентов физ. спец. / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - Изд. 7-е, стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 223 с. - (Курс высшей математики и математической физики; Вып. 3) (Классический университетский учебник). - ISBN 5922105116: 200 р.

2. Цубербиллер, Ольга Николаевна. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Текст] / О. Н. Цубербиллер. - Изд. 34-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 336 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 9785811404759.

3. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 336 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/430. — Загл. с экрана.

4. Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2009. — 512 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/493. — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань» и «Юрайт».*

Дополнительная литература:

Александров, Павел Сергеевич. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник / П. С. Александров. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 511 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 9785811409082: 728.86.

2. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Текст]: учебное пособие / Л. А. Беклемишева, Д. В. Беклемишев, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров; под ред. Д. В. Беклемишева. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 495 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 495. - ISBN 978-5-8114-0861-0 : 799 р. 92 к.

3. Клетеник , Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : [учебное пособие для втузов] / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - СПб. : Профессия, 2010. - 199 с. : ил. - ISBN 5939130372 : 302.00.

4. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72582. — Загл. с экрана.

5. Постников, М.М. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/318. — Загл. с экрана.

5.2. Периодическая литература

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» https://www.kubsu.ru/ru/node/15554, *и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:*

1. Базы данных компании «Ист Вью» http://dlib.eastview.com
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU https://grebennikon.ru/

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
10. Springer Journals https://link.springer.com/

11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/
14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Кафедра высшей алгебры МГУ http://halgebra.math.msu.su/wiki/doku.php/courses:studprac2015
2. Самаров К.Л. Презентация для студентов по математике http://www.resolventa.ru/metod/student/determinant.htm
3. Exponenta.ru. Аналитическая геометрия: для студентов задачи с решениями http://old.exponenta.ru/educat/class/courses/student/an/examples.asp
4. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
5. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
6. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
7. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
8. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
9. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
12. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" https://pushkininstitute.ru/;
13. Справочно-информационный портал "Русский язык" http://gramota.ru/;
14. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
15. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
16. Образовательный портал "Учеба" http://www.ucheba.com/;
17. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/

5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

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

Основным источником теоретической информации являются лекции. Также полезно в случае затруднений обращаться к рекомендуемой литературе. Следует с большой осторожностью относиться к справочным материалам и примерам получаемым с помощью стандартного поиска в интернете, так как нет гарантий его достоверности.

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.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.301н, 308на, 310н)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	

	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	