МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ПМИ

_____ М. В. Коломина

_____ М. В. Коломина

«30» августа 2022 г.

«30» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ»

Составитель(и)	Коломина М.В., к.ф.-м.н., доцент каф. ПМИ
Направление подготовки / специальность	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) ОПОП	Суперкомпьютерные технологии и анализ больших данных
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Год приёма	2022
Курс	1
Семестры	1-2

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Алгебра и геометрия» являются:

- фундаментальная подготовка в области алгебры и геометрии; овладение методами решения основных типов задач;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

1.2. Задачи освоения дисциплины: познакомить студентов с основными понятиями и методами алгебры и геометрии, подготовить к изучению других дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к обязательной части и осваивается в 1-2 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки школьной математики на профильном уровне.

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Математический анализ II;
- Дифференциальные уравнения;
- Уравнения математической физики;
- Теория вероятностей;
- Физика;
- Математические модели в естествознании;
- Динамические системы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) *универсальных (УК):*

- УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- УК-4 – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации иностранном(ых) языке(ах);

б) *общепрофессиональных (ОПК):*

- ОПК-1 – способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;
- ОПК-3 – способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности;

в) *профессиональных (ПК):*

- ПК-1 – способность собирать, обрабатывать, интерпретировать данные и проводить под руководством научное исследование в области математических и (или) естественных наук.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-1	Знает основы	Осуществлять поиск	Владеет разными

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть
ИУК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	современных технологий сбора, обработки и представления информации, основные принципы критического анализа	информации; выделять существенную информацию, обобщать и получать новые знания на основе полученных результатов.	способами сбора, обработки и представления информации. Навыком критического анализа и обобщения результатов анализа для решения поставленной задач в области математического анализа.
ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач	Основные понятия, базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой	Проводить исследование проблемы профессиональной деятельности с применением анализа; синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлять научную проблему, подбирать методы для ее решения.	Навыками решения практических задач математики и информатики на основе системного подхода.
УК-4 ИУК-4.1.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.	Основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач.	Грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия.	Навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики, умением вести обмен информацией в устной и письменной формах.
ИУК-4.3.1 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	Возможности информационно-коммуникативных технологий, которые можно использовать при коммуникации.	Использовать современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации, умеет использовать сайты поддержки грамотности в сети «Интернет».	Навыками использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации.
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	ИОПК-1.2.1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением математических и естественнонаучных знаний	ИОПК-1.3.1 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ИОПК-3.1.1 Обладает фундаментальными знаниями по математическим моделям для решения прикладных задач.	ИОПК-3.2.1 Умеет использовать аппарат математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности.	ИОПК-3.3.1 Имеет навыки применения и модификации математических моделей при решении задач в профессиональной деятельности
ПК-1 Способность собирать, обрабатывать, интерпретировать	ИПК-1.1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или)	ИПК-1.2.1 Умеет собирать и обрабатывать статический, экспериментальный, теоретический, графический и	ИОПК-1.3.1 Имеет практический опыт оформления результатов научного

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть
данные и проводить под руководством научное исследование в области математических и (или) естественных наук.	естественных наук. Знает современные методы сбора и анализа полученного материала.	т.п. материал, расчетов и конкретных практических выводов, использовать методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач.	труда в соответствии с современными требованиями.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3, 3 зачетные единицы, в том числе 108 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 72 часа – лекции, 36 часов – практические), и 108 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Раздел 1. Множества. Комбинаторика.	1	3	2			8	Контрольная работа, коллоквиум
Раздел 2. Многочлены.	1	8	4			8	
Раздел 3. Элементы векторной алгебры.	1	7	4			8	
Раздел 4. Матрицы.	1	8	4			10	Контрольная работа, коллоквиум
Раздел 5. Определители.	1	4	2			10	
Раздел 6. Системы линейных уравнений.	1	4	2			10	Контрольная работа, коллоквиум
Раздел 7. Комплексные числа.	1	4	2			10	Контрольная работа, коллоквиум
Раздел 8. Векторы	2	6	4			10	Контрольная работа №1, 2, коллоквиум 1
Раздел 9. Метод координат на плоскости	2	8	4			10	
Раздел 10. Метод координат в пространстве	2	10	4			12	Контрольная работа № 3, 4, коллоквиум 2
Раздел 11. Квадратичные формы	2	10	4			12	
Итого		72	36			108	ЭКЗАМЕН

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины формируемых компетенций

Разделы, темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции					Общее количество компетенций
		УК-1	УК-4	ОПК-1	ОПК-3	ПК-1	
Раздел 1	13	+	+	+	+	+	5
Раздел 2	20	+	+	+	+	+	5
Раздел 3	19	+	+	+	+	+	5
Раздел 4	22	+	+	+	+	+	5
Раздел 5	16	+	+	+	+	+	5
Раздел 6	16	+	+	+	+	+	5
Раздел 7	16	+	+	+	+	+	5
Раздел 8	22	+	+	+	+	+	5
Раздел 9	22	+	+	+	+	+	5
Раздел 10	26	+	+	+	+	+	5
Раздел 11	26	+	+	+	+	+	5
Итого	216						

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел 1. Множества. Комбинаторика. Определение множества, операции над множествами. Элементы логики, логические операции. Элементы комбинаторики. Сочетания. Перестановки, размещения. Бином. Треугольник Паскаля

Раздел 2. Многочлены. Многочлены от одной переменной с коэффициентами данного поля. Операции над многочленами. Деление с остатком в кольце многочленов над полем. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Свойства НОД.

Раздел 3. Элементы векторной алгебры. Определение вектора, свойства векторов, операции над ними. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, свойства линейной зависимости. Теоремы о линейной зависимости векторов. Базис и ранг системы векторов. Теорема о базисах. Определение векторного пространства, его свойства.

Раздел 4. Матрицы. Определение матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема о приведении матрицы к ступенчатому виду. Определение ранга матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Теорема о единственности обратимости матриц. Элементарные матрицы. Вычисление обратной матрицы.

Раздел 5. Определители. Перестановки, подстановки. Определение определителя. Вычисление определителей 2 и 3-го порядка. Свойства определителя. Вычисление определителя n -го порядка. Теорема о линейной независимости строк матрицы. Теорема о ранге матрицы.

Раздел 6. Системы линейных уравнений. Решение линейной системы уравнений в матричной форме. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Метод Крамера. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений для однородной системы линейных уравнений. Связь между решениями неоднородных и однородных систем линейных уравнений. Критерий Кронекера-Капелли.

Раздел 7. Комплексные числа. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Решение квадратного уравнения. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Геометрическое изображение суммы и разности комплексных чисел. Модуль, аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение комплексных чисел. Возведение в степень комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корня из комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.

Раздел 8. Векторы

Определение вектора. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные системы векторов. Базис. Координаты. Действия над векторами в координатах.

Скалярное произведение и его свойства. Векторное и смешанное произведения: определения, свойства, геометрический смысл. Формулы для вычисления через координаты.

Раздел 9. Метод координат на плоскости

Аффинная и прямоугольная системы координат. Основные задачи. Полярная система координат и ее связь с декартовой.

Геометрический смысл уравнений. Уравнения окружности.

Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение в отрезках, нормальное уравнение. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.

Общее уравнение линии второго порядка. Примеры.

Эллипс, гипербола, парабола: определение, каноническое уравнение, свойства. Уравнения в полярной системе координат. Оптические свойства.

Раздел 10. Метод координат в пространстве

Аффинная и прямоугольная системы координат. Основные задачи.

Сферическая и цилиндрическая системы координат и их связь с декартовой.

Уравнение плоскости с направляющими векторами. Общее уравнение плоскости. Уравнение с нормальным вектором. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как пересечение двух плоскостей. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Цилиндрические и параметрические поверхности. Поверхности вращения. Сфера.

Эллипсоид, гиперболоиды, эллиптический параболоид как результат сжатия поверхности вращения. Исследование гиперболоического параболоида методом сечения.

Раздел 11. Квадратичные формы.

Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду. Положительное определение квадратичной формы. Определитель Грамма. Линейные, билинейные и квадратичные формы в евклидовом пространстве.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Лекционные занятия

Основной формой реализации теоретического обучения является лекция, которая представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем-лектором учебного материала теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины.

Порядок подготовки лекционного занятия включает в себя выполнение следующих этапов:

- изучение требований программы дисциплины,
- определение целей и задач лекции,
- разработка плана проведения лекции,
- подбор литературы (ознакомление с методической литературой, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия),
- отбор необходимого и достаточного по содержанию учебного материала,
- определение методов, приемов и средств поддержания интереса, внимания, стимулирования творческого мышления студентов,
- написание конспекта лекции.

Лекция должна включать следующие разделы:

- формулировку темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- изложение вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;
- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия

Практические занятия – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине (предмету);
- формирование практических умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав заданий для практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, поисками правильных и точных решений.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, которую студент совершает в установленное время и в установленном объеме индивидуально или в группе, без непосредственной помощи преподавателя (но при его контроле), руководствуясь сформированными ранее представлениями о порядке и правильности выполнения действий.

В учебном процессе образовательного учреждения выделяются два вида самостоятельной работы:

- 1) аудиторная – выполняется на учебных занятиях, под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;
- 2) внеаудиторная – выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Внеаудиторные самостоятельные работы представляют собой логическое продолжение аудиторных занятий, проводятся по заданию преподавателя, который инструктирует студентов и устанавливает сроки выполнения задания.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекция. Как ее слушать и записывать

1. Лекция основной вид обучения в вузе.
2. В лекции излагаются основные положения теории, ее понятия и законы, приводятся факты, показывающие связь теории с практикой.
3. Накануне лекции необходимо повторить содержание предыдущей лекции, а затем посмотреть тему очередной лекции по программе (по плану лекций).
4. Полезно вести записи (конспекты) лекций: для непонятных вопросов оставлять место при работе над темой лекции с учебными пособиями.
5. Записи лекций следует вести в отдельной тетради, оставляя место для дополнений во время самостоятельной работы.
6. При конспектировании лекций выделяйте главы и разделы, параграфы, подчеркивайте основное.

Практическое занятие. Как к нему готовиться

1. Практическое занятие наиболее активный вид учебных занятий в вузе. Он предполагает самостоятельную работу над лекциями и учебными пособиями.
2. К каждому практическому занятию нужно готовиться. Подготовку следует начинать с повторения теории (по записям лекций или по учебному пособию). После этого нужно решать задачи из предложенного домашнего задания.

Организация самостоятельной работы

1. Бюджет времени студента определяется временем, отведенным на занятия по расписанию и на самостоятельную работу. Задание и материал для самостоятельной работы дается во время учебных занятий, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой.

2. Для выполнения объема самостоятельной работы необходимо заниматься в среднем 4 часа (академических) ежедневно, т.е. по 24 часа в неделю.
3. Начинать самостоятельные занятия следует с первых же дней семестра, установив определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Полезно для этого составить расписание порядка дня.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Раздел 1. Множества. Комбинаторика Определение множества, операции над множествами. Элементы логики, логические операции. Элементы комбинаторики. Сочетания. Перестановки, размещения. Бином. Треугольник Паскаля.	8	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму
Раздел 2. Многочлены Многочлены от одной переменной с коэффициентами данного поля. Операции над многочленами. Деление с остатком в кольце многочленов над полем. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида. Свойства НОД.	8	
Раздел 3. Элементы векторной алгебры Определение вектора, свойства векторов, операции над ними. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, свойства линейной зависимости. Теоремы о линейной зависимости векторов. Базис и ранг системы векторов. Теорема о базисах. Определение векторного пространства, его свойства.	8	
Раздел 4. Матрицы Определение матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема о приведении матрицы к ступенчатому виду. Определение ранга матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Теорема о единственности обратимости матриц. Элементарные матрицы. Вычисление обратной матрицы.	10	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму
Раздел 5. Определители Перестановки, подстановки. Определение определителя. Вычисление определителей 2 и 3-го порядка. Свойства определителя. Вычисление определителя n-го порядка. Теорема о линейной независимости строк матрицы. Теорема о ранге матрицы.	10	
Раздел 6. Системы линейных уравнений Решение линейной системы уравнений в матричной форме. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Метод Крамера. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений для однородной системы линейных уравнений. Связь между решениями неоднородных и однородных систем линейных уравнений. Критерий Кронекера-Капелли.	10	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму
Раздел 7. Комплексные числа Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Решение квадратного уравнения. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Геометрическое изображение суммы и разности комплексных чисел. Модуль, аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение комплексных чисел. Возведение в степень комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корня из комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.	10	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму.
Раздел 8. Векторы Определение вектора. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные системы векторов. Базис. Координаты. Действия над векторами в координатах. Скалярное произведение и его свойства. Векторное и смешанное произведения: определения, свойства, геометрический смысл.	10	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Формулы для вычисления через координаты.		
Раздел 9. Метод координат на плоскости Аффинная и прямоугольная системы координат. Основные задачи. Полярная система координат и ее связь с декартовой. Геометрический смысл уравнений. Уравнения окружности. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение в отрезках, нормальное уравнение. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Общее уравнение линии второго порядка. Примеры. Эллипс, гипербола, парабола: определение, каноническое уравнение, свойства. Уравнения в полярной системе координат. Оптические свойства.	10	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму
Раздел 10. Метод координат в пространстве Аффинная и прямоугольная системы координат. Основные задачи. Сферическая и цилиндрическая системы координат и их связь с декартовой. Уравнение плоскости с направляющими векторами. Общее уравнение плоскости. Уравнение с нормальным вектором. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как пересечение двух плоскостей. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Цилиндрические и параметрические поверхности. Поверхности вращения. Сфера. Эллипсоид, гиперболоиды, эллиптический параболоид как результат сжатия поверхности вращения. Исследование гиперболического параболоида методом сечения	12	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму
Раздел 11. Квадратичные формы Билинейные формы. Матрица билинейной формы и ее преобразования при замене базиса. Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду. Положительное определение квадратичной формы. Определитель Грамма. Линейные, билинейные и квадратичные формы в евклидовом пространстве.	12	Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач. Подготовка к контрольной работе, коллоквиуму

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Регулярное выполнение домашней работы: разбор лекционного материала, решение задач.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Дифференциальные уравнения» могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Множества. Комбинаторика.	<i>Обзорная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии, тестовый контроль</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 2. Многочлены.	<i>Проблемная лекция,</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение</i>	<i>Не</i>

	<i>коллоквиум</i>	<i>практических заданий, дискуссии</i>	<i>предусмотрено</i>
Раздел 3. Элементы векторной алгебры.	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 4. Матрицы.	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 5. Определители.	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии, тестовый контроль</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 6. Системы линейных уравнений.	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии, тестовый контроль</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 7. Комплексные числа.	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 8. Векторы	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 9. Метод координат на плоскости	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 10. Метод координат в пространстве	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии, тестовый контроль</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 11. Квадратичные формы	<i>Проблемная лекция, коллоквиум</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, дискуссии, тестовый контроль</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Цифровое обучение») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и off-line в формах видеоконференции, собеседования в режиме чат, выполнения виртуальных практических заданий.

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://book.ru>

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

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Алгебра и геометрия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Множества. Комбинаторика.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа, коллоквиум
Раздел 2. Многочлены.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
Раздел 3. Элементы векторной алгебры.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
Раздел 4. Матрицы.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
Раздел 5. Определители.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
Раздел 6. Системы линейных уравнений.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
Раздел 7. Комплексные числа.	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
Раздел 8. Элементы векторной алгебры	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
Раздел 9. Метод координат на плоскости	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	Контрольная работа, коллоквиум
Раздел 10. Метод координат в пространстве	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	
Раздел 11. Квадратичные формы	УК-1, УК-4, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1	

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Определение множества, операции над множествами.
2. Элементы логики, логические операции.
3. Элементы комбинаторики. Сочетания.
4. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения.
5. Многочлены от одной переменной с действительными коэффициентами. Операции над многочленами.
6. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу.
7. Наибольший общий делитель двух многочленов. Алгоритм Евклида.
8. Определение вектора, свойства векторов, операции над ними.
9. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, свойства линейной зависимости.
10. Теоремы о линейной зависимости векторов.
11. Базис и ранг системы векторов. Теорема о базисах.
12. Определение векторного пространства, его свойства.
13. Определение матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема о приведении матрицы к ступенчатому виду.
14. Определение ранга матрицы. Операции над матрицами.
15. Обратная матрица. Теорема о единственности обратимости матриц.
16. Элементарные матрицы. Вычисление обратной матрицы.
17. Решение линейной системы уравнений в матричной форме.
18. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
19. Системы линейных однородных уравнений.
20. Перестановки, подстановки.
21. Определение определителя. Вычисление определителей 2 и 3-го порядка.
22. Свойства определителя.
23. Вычисление определителя n-го порядка.
24. Определитель Вандермонда.
25. Теорема о линейной независимости строк матрицы.
26. Теорема о ранге матрицы.
27. Метод Крамера.
28. Система линейных однородных уравнений.
29. Фундаментальная система решений для однородной системы линейных уравнений.
30. Связь между решениями неоднородных и однородных систем линейных уравнений.
31. Критерий Кронекера-Капелли.
32. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.

33. Алгебраическая форма комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел.
34. Решение квадратного уравнения.
35. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Геометрическое изображение суммы и разности комплексных чисел.
36. Модуль, аргумент комплексного числа.
37. Тригонометрическая форма комплексного числа.
38. Умножение комплексных чисел.
39. Возведение в степень комплексных чисел.
40. Деление комплексных чисел.
41. Извлечение корня из комплексного числа.
42. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.

Примерные задания для контрольных работ

Контрольная работа 1

1. Сколько существует целых четырехзначных чисел, не делящихся на 5 без остатка?
2. С помощью алгоритма Евклида найти НОД двух многочленов:
 $f(x) = x^5 - x^4 - 2x^3 + 2x^2 + x - 1$, $g(x) = x^3 - 1$.
3. Используя схему Горнера, многочлен
 $f(x) = x^6 + 5x^5 + 4x^4 - 5x^3 - 5x^2 + 5x + 4$
 разложить по степеням двучлена $x + 3$.
4. Представить НОД многочленов в виде линейной комбинации этих многочленов.
 $f(x) = x^5 - 2x^4 + 4x^3 - 4x^2 + 2x - 1$ и $g(x) = x^4 - x^3 + 2x^2 - x - 1$

Контрольная работа 2

1. Вычислить значение многочлена от матрицы $f(A)$
 $f(x) = x^2 - 2x + 3$, $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
2. Решить систему линейных уравнений матричным методом

$$\begin{cases} 3x + 3y + z = 16 \\ 2x - y + 2z = 6 \\ x + 2y + 2z = 9 \end{cases}$$
3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases}$$
4. Используя свойства определителя вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c \\ 0 & b_2 & 3c \\ 0 & b_3 & 0 \end{vmatrix}$$

5. Вычислить определитель 4-го порядка разложением по элементам первой строки

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & -4 & 0 \\ 2 & 0 & -2 & -1 \\ 3 & -6 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -2 \end{vmatrix}$$

Контрольная работа 3

1. Решить систему уравнений, используя метод Крамера:

$$\begin{cases} 2x - y - 2z = -1, \\ 2y + z = 3, \\ -2x - 2y + 2z = -2. \end{cases}$$

2. Найти ранг матрицы

а) методом окаймления миноров;

б) при помощи элементарных преобразований

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ -2 & 7 & 9 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Исследовать систему на совместность, найти её общее решение:

$$\begin{cases} 5x - y - z = 0, \\ x + 2y + 3z = 14, \\ 4x + 3y + 2z = 16. \end{cases}$$

Контрольная работа 4

1. Записать заданные комплексные числа в тригонометрической и показательной формах и изобразить их на координатной плоскости $-\sqrt{3} + i$; $\sqrt{3} - i$; $2i$; 3 ; -3 ; $-2i$.

2. Найти $\operatorname{Re} z$ и $\operatorname{Im} z$ комплексного числа $z = \frac{2-3i}{1+4i}$.

3. Найти z^{30} , если $z = -2 + 2i$.

4. Найти все корни указанной степени из данного числа $\sqrt[3]{27i}$.

5. Решить уравнения

а) $x^4 + 2 = 0$

б) $6x^2 - 3x + 1 = 0$

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Определение вектора. Линейные операции над векторами.
2. Коллинеарные и компланарные системы векторов. Базис. Координаты.
3. Действия над векторами в координатах. Скалярное произведение и его свойства.
4. Векторное и смешанное произведения: определения, свойства, геометрический смысл. Формулы для вычисления через координаты.
5. Аффинная и прямоугольная системы координат. Основные задачи. Полярная система координат и ее связь с декартовой.
6. Геометрический смысл уравнений. Уравнения окружности.
7. Каноническое и параметрическое уравнения прямой. Общее уравнение прямой.
8. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение в отрезках, нормальное уравнение.
9. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми.
10. Общее уравнение линии второго порядка. Примеры.
11. Эллипс: определение, каноническое уравнение, свойства.
12. Гипербола: определение, каноническое уравнение, свойства.
13. Парабола: определение, каноническое уравнение, свойства. Уравнения в полярной системе координат.
14. Аффинная и прямоугольная системы координат. Основные задачи.
15. Сферическая и цилиндрическая системы координат и их связь с декартовой.
16. Уравнение плоскости с направляющими векторами. Общее уравнение плоскости. Уравнение с нормальным вектором.

17. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
18. Канонические и параметрические уравнения прямой.
19. Прямая как пересечение двух плоскостей. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
20. Цилиндрические и параметрические поверхности.
21. Поверхности вращения. Сфера.
22. Эллипсоид, гиперboloиды, эллиптический параболоид как результат сжатия поверхности вращения.
23. Исследование гиперболического параболоида методом сечения.
24. Прямолинейные образующие поверхностей 2го порядка.
25. Билинейные формы. Матрица билинейной формы и ее преобразования при замене базиса.
26. Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду. Закон инерции.
27. Положительное определение квадратичной формы. Определитель Грама.
28. Линейные, билинейные и квадратичные формы в евклидовом пространстве.

Примерные задания контрольных работ

Контрольная работа 1

1. Дана трапеция $ABCD$. Точки M и N середины оснований AB и CD соответственно, P – точка пересечения диагоналей AC и BD . Найти координаты векторов $\vec{CB}$, $\vec{MN}$, $\vec{AP}$, $\vec{PB}$ в базисе $\vec{AB}$, $\vec{AD}$.
2. Даны векторы $a(3, -2)$, $b(-2, 1)$, $c(7, -4)$. Определить разложение каждого из этих трех векторов, принимая в качестве базиса два других.
3. Даны некопланарные векторы a , b , c , причем $|a|=|b|=1$, $|c|=4$, $a \perp b$, $(\widehat{c, a}) = (\widehat{c, b}) = 60^\circ$. Найти $(a-2b)(c-a)$.
4. Даны точки $B(-5, 2, 3)$, $C(4, 2, -5)$. Найти координаты точки A , если известно, что она делит отрезок BC в отношении $3:1$.
5. Какой вид примет уравнение гиперболы $xy=1$, если оси координат повернуть на угол в 45° ?
6. Построить точки, заданные полярными координатами:
 $A\left(2; \frac{5\pi}{6}\right)$, $B(1; -\pi)$, $C(3; 0)$, $D\left(\sqrt{2}; -\frac{\pi}{4}\right)$.
 Найти декартовы координаты этих точек.

Контрольная работа 2

1. Написать уравнение прямой:
 - А) проходящей через точку $(2; 3)$ и имеющей угловой коэффициент, равный -5 .
 - Б) имеющей угловой коэффициент 3 и отсекающей на оси ординат отрезок, равный 4 .
2. Дан треугольник ABC : $A=(4; 4)$, $B=(-6; -1)$, $C=(-2; -4)$. Написать уравнение биссектрисы внутреннего угла треугольника при вершине C .
3. Зная вершину $A=(3; -4)$ треугольника ABC и уравнения двух его высот $7x-2y-1=0$ и $2x-7y-6=0$, написать уравнение стороны BC .
4. Найти взаимное расположение двух прямых:
 - А) $x+2y+3=0$ и $2x+3y+5=0$
 - Б) $2x+5y-4=0$ и $7x+y-20=0$
 - В) $2x+3y-1=0$ и $10x+6y+5=0$
 - Г) $x-y-2=0$ и $6x-6y+1=0$
5. Даны две параллельные прямые $2x-5y+6=0$ и $2x-5y-7=0$ делят плоскость на три области: полосу, заключенную между этими прямыми, и две области, вне этой полосы. Установить, каким областям принадлежат точки $A=(2; 1)$, $B=(3; 2)$, $C=(1; 1)$.

Контрольная работа 3

1. Даны вершины треугольника $A(1; 1; -1)$, $B(2; -1; 3)$, $C(-4; 7; 5)$. Вычислить длину биссектрисы его внутреннего угла при вершине B . Сделать чертеж.
2. Вывести уравнение геометрического места точек, сумма расстояний от которых до двух данных точек $F_1(0; 0; -4)$, $F_2(0; 0; 4)$ есть величина постоянная, равная 10.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; 8; -5)$ параллельно плоскости $3x+y-4z-11=0$.
4. Доказать параллельность прямых $\begin{cases} x + y - 3z + 1 = 0 \\ x - y + z + 3 = 0 \end{cases}$ и $\begin{cases} x + 2y - 5z - 1 = 0 \\ x - 2y + 3z - 9 = 0 \end{cases}$.
5. Установить взаимное расположение прямой l и плоскости σ
 - a. $l: \frac{x-12}{4} = \frac{y-9}{3} = \frac{z-1}{1}$ и $\sigma: 3x + 5y - z - 2 = 0$
 - b. $l: \begin{cases} 2x + 3y + 6z - 10 = 0 \\ x + y + z + 5 = 0 \end{cases}$ и $\sigma: y + 4z + 17 = 0$

Контрольная работа 4

1. Найти точки пересечения поверхности

$$\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{3} = z$$

и прямой

$$\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+3}{-2}$$

Установить тип поверхности.

2. Составить уравнение конуса вершина которого находится в точке $(3; -1; -2)$, а направляющая дана уравнениями $x^2 + y^2 - z^2 = 1$, $x - y + z = 0$.
3. Установить тип поверхности и построить ее:

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{2} = 1.$$

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
УК-1				
1.	Задание закрытого типа	В выборке группы «МП-11» рассматриваем алфавитный порядок, это выборка: 1. упорядоченная 2. неупорядоченная 3. последовательная 4. алфавитная	1	1-3
2.		Верно ли утверждения: отрицательные и вопросительные предложения считаются высказываниями.	неверно	1-3
3.		Матрица A^{-1} называется обратной матрицей к матрице A , если выполняется условие: 1. $\frac{1}{A}A^{-1} = A^{-1}\frac{1}{A} = E$, где E - единичная матрица того же порядка, что и матрицы A, A^{-1} . 2. $AA^{-1} = A^{-1}A = E$, где E - единичная матрица того же порядка, что и матрицы A, A^{-1} . 3. $A+A^{-1} = A^{-1}+A = E$, где E - единичная матрица того же порядка, что	2	1-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		и матрицы A, A^{-1} .		
4.		Система линейных уравнений является совместной, если: 1. Она имеет более одного решения 2. Она не имеет решений 3. Она имеет нулевое решение 4. Она имеет хотя бы одно решение	4	1-3
5.		Выберите верные утверждения: 1. Система линейных уравнений и её расширенная матрица однозначно определяют друг друга. 2. Всякую содержащую более одного столбца матрицу можно рассматривать как расширенную матрицу некоторой линейной системы. 3. Всякая система линейных уравнений эквивалентна некоторой ступенчатой линейной системе.	1, 2, 3	1-3
6.	Задание открытого типа	Дайте определение понятию комбинаторика .	Это область математики, в которой изучаются вопросы о том, сколько различных комбинаций, подчиненных тем или иным условиям, можно составить из элементов, принадлежащих данному множеству.	2-5
7.		Что называется подстановкой?	Две перестановки из n символов, записанные одна под другой, определяют некоторое взаимно однозначное отображение множества из n первых натуральных чисел на себя и называется подстановкой n -ой степени: $A = \begin{pmatrix} i_1, i_2, \dots, i_n \\ \alpha_{i_1}, \alpha_{i_2}, \dots, \alpha_{i_n} \end{pmatrix}$, $\alpha_{i_1}, \alpha_{i_2}, \dots, \alpha_{i_n}$ – это те числа, в которые переходят при подстановке A числа $i_1, i_2, \dots, i_n$.	3-5
8.		Вставьте пропущенное слово: Ранг канонической матрицы равен числу на ее главной диагонали.	единиц	1-3
9.		Какие системы линейных уравнений называются эквивалентными?	Две системы линейных уравнений с n неизвестными называются эквивалентными, если множества их решений совпадают.	1-3
10.		Запишите алгоритм метода Гаусса для решения систем линейных уравнений.	Метод Гаусса 1) выписать расширенную матрицу $\bar{A}$ системы (1); 2) с помощью элементарных преобразований строк привести $\bar{A}$ к ступенчатой матрице $\bar{B}$; 3) найти все решения (если они есть) ступенчатой	5-7

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			линейной системы, соответствующей матрице $\bar{B}$. Полученные решения будут искомыми решениями системы (1). Если ступенчатая система несовместна, то несовместной является и система (1). Если система (1) совместна, то она имеет либо единственное решение, либо бесконечно много решений.	
Код и наименование проверяемой компетенции				
УК-4				
1.	Задание закрытого типа	Верно ли утверждение: если некоторую выборку упорядочить от А до Я, то будем иметь первую упорядоченную выборку. Если эту выборку упорядочить от Я до А, то получим вторую упорядоченную выборку. Выборки 1 и 2 будут различными.	верно	1-3
2.		<p>Диагональные матрицы, это матрицы..</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Квадратные матрицы, у которых отличны от нуля лишь элементы главной диагонали 2. Квадратные матрицы, у которых нулевые элементы расположены на главной диагонали 3. Квадратные матрицы, у которых элементы, расположенные на главной диагонали, равны 1 	1	1-3
3.		<p>Рациональной дробью или дробно-рациональной функцией называется отношение вида:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{P(x)}{Q(x)}$, где $P(x), Q(x)$ многочлены, $Q(x) \neq 0$ 2. $P(x) \cdot Q(x)$, где $P(x), Q(x)$ многочлены 3. $\frac{P(x)}{Q^2(x)}$, где $P(x), Q(x)$ многочлены, $Q(x) \neq 0$ 4. $\frac{1}{2} \frac{P(x)}{Q(x)}$, где $P(x), Q(x)$ многочлены, $Q(x) \neq 0$ 	1	1-3
4.		<p>Рациональная дробь называется несократимой, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ее числитель не равен знаменателю 2. ее числитель больше знаменателя 3. ее числитель взаимно прост со знаменателем 	3	1-3
5.		<p>Арифметическим n-мерным вектором называется упорядоченная система n чисел $\bar{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$. Числа $a_i, i = 1, 2, \dots, n$ называются</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Точками вектора 2. Координатами вектора 3. Переменными вектора 	2	1-3
6.	Задание открытого	Дайте определение понятию высказывание .	Высказывание –это любое повествующее предложение,	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа		относительно которого можно сказать истинно оно или ложно.	
7.		Дайте определение понятию многочлен n-ой степени .	Многочленом n -ой степени от переменной x называется выражение $P_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$, где $a_i \in R$, $a_n \neq 0$. $a_n, a_{n-1}, \dots, a_0$ – коэффициенты, a_0 – свободный член, a_n – старший коэффициент, $a_0 x, \dots, a_n x^n$ – члены многочлена, $a_n x^n$ – старший член многочлена.	5-7
8.		Докажите свойство многочленов: если $P_n(x)$ делится на $Q_s(x)$, а $Q_s(x)$ делится на $G_l(x)$, то $P_n(x)$ делится на $G_l(x)$.	По условию имеем $P_n(x) = Q_s(x)D_k(x)$ и $Q_s(x) = G_l(x)V_v(x)$, тогда $P_n(x) = G_l(x)[V_v(x)D_k(x)]$.	5-7
9.		Произведением вектора $\vec{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, на число k называется вектор...	$\vec{a} = (ka_1, ka_2, \dots, ka_n), k \in R$	1-3
10.		Дайте определение линейно зависимых векторов.	Векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_m$ называются линейно зависимыми, если хотя бы один из этих векторов является линейной комбинация остальных, иначе линейно независимой.	3-5
Код и наименование проверяемой компетенции				
ОПК-1				
1.	Задание закрытого типа	Если в высказывании нет скобок, то порядок выполнения следующий: 1. $\&, v, \Rightarrow, \Leftrightarrow, \neg$ 2. $\neg, \&, v, \Rightarrow, \Leftrightarrow$ 3. $\neg, v, \&, \Rightarrow, \Leftrightarrow$ 4. $\neg, \&, v, \Leftrightarrow, \Rightarrow$	3	1-3
2.		Какие числа в перестановки 3, 5, 4, 1, 2 числа образуют инверсию? 1. 3,4 2. 3,1 3. 1,2 4. 3,5	2	1-3
3.		Проверьте, пропорциональны ли векторы $\vec{a} = (4, -2, 1), \vec{b} = (8, -4, 4)$	Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ не пропорциональны	5-7
4.		Ассоциативный закон для матриц А и В имеет вид: 1. $(A+B) \cdot C = AC+BC$ 2. $(AB) \cdot C = A \cdot (BC)$ 3. $(A+B)+C = A+B+C$	2	1-3
5.		Модуль комплексного числа $z = 1 + i$ равен: 1. 1 2. 2 3. $\sqrt{2}$ 4. $\sqrt{1+i}$	2	1-3
6.	Задание открытого	В классе учатся 16 мальчиков и 10 девочек. Сколькими способами можно	Дежурным можно назначить либо мальчика, либо девочку,	2-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)																														
	типа	назначить одного дежурного?	т.е. дежурным может быть любой из 16 мальчиков, либо любая из 10 девочек. По правилу суммы получаем, что одного дежурного можно назначить $16+10=26$ способами.																															
7.		Определите, истина ли формула $(P \Rightarrow A) \& (P \vee A)$	Ложна	3-5																														
8.		Определите четная или нечетная подстановка $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & 5 & 2 \\ 2 & 5 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$.	В ее верхней строке 4 инверсии, в нижней 7 инверсий. Общее число инверсий в двух строках есть 11, и поэтому подстановка нечетна.	3-5																														
9.		Найдите обратную матрицу матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{bmatrix} -7/3 & 2 & -1/3 \\ 5/3 & -1 & -1/3 \\ -2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	7-10																														
10.		Запишите систему $x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 7$ $8x_1 - 2x_2 + x_3 + 9x_4 = 21$ $6x_1 - x_2 + x_3 + 6x_4 = 17$ $x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 8$ в матричной форме.	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 \\ 8 & -2 & 1 & 9 \\ 6 & -1 & 1 & 6 \\ 1 & -1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 21 \\ 17 \\ 8 \end{pmatrix}$	3-5																														
Код и наименование проверяемой компетенции ОПК-3																																		
1.	Задание закрытого типа	Верна ли таблица истинности? <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>$\Leftrightarrow$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>И</td> <td>И</td> <td>Л</td> </tr> <tr> <td>И</td> <td>Л</td> <td>И</td> </tr> <tr> <td>Л</td> <td>И</td> <td>И</td> </tr> <tr> <td>Л</td> <td>Л</td> <td>Л</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	$\Leftrightarrow$	И	И	Л	И	Л	И	Л	И	И	Л	Л	Л	Нет <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>$\Leftrightarrow$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>И</td> <td>И</td> <td>И</td> </tr> <tr> <td>И</td> <td>Л</td> <td>Л</td> </tr> <tr> <td>Л</td> <td>И</td> <td>Л</td> </tr> <tr> <td>Л</td> <td>Л</td> <td>И</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	$\Leftrightarrow$	И	И	И	И	Л	Л	Л	И	Л	Л	Л	И	1-3
A	B	$\Leftrightarrow$																																
И	И	Л																																
И	Л	И																																
Л	И	И																																
Л	Л	Л																																
A	B	$\Leftrightarrow$																																
И	И	И																																
И	Л	Л																																
Л	И	Л																																
Л	Л	И																																
2.		Верно ли утверждение: определитель не меняется при транспонировании.	верно	1-3																														
3.		Сколько рациональных корней имеет многочлен $24x^5 + 10x^4 - x^3 - 19x^2 - 5x + 6$? 1. 5 2. 4 3. 3 4. 2 5. 1 6. 0	3	10-12																														
4.		Найдите такое число c , чтобы многочлен $P(x) = x^5 - x^4 + cx^3$ делился на двучлен $x + 4$: 1. $c = 0$ 2. $c = -10$ 3. $c = -20$ 4. $c = 20$	3	5-7																														
5.		Найдите последовательность транспозиций переводящую перестановку 1, 2, 4, 3, 5 в перестановку 2, 5, 3, 4, 1;	Возможный вариант: 12345→(меняем местами символы 2 и 1) 21435→(меняем местами символы 1 и 5) 25431→(меняем местами символы 4 и 3) 25341. Таким образом, имеем нечетное число	3-5																														

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			транспозиций – 3	
6.	Задание открытого типа	Имеется 2 ящика. В одном лежит m разноцветных кубиков, а в другом- k разноцветных шариков. Сколькими способами можно выбрать пару «Кубик-шарик»?	Выбор шарика не зависит от выбора кубика, и наоборот. Поэтому, число способов, которыми можно выбрать данную пару равно $m \cdot k$.	2-5
7.		Возведите сумму в степень, используя Бином Ньютона: $(a + b)^6$	$(a + b)^6 = C_6^0 \cdot a^6 + C_6^1 \cdot a^5 \cdot b + C_6^2 \cdot a^4 \cdot b^2 + C_6^3 \cdot a^3 \cdot b^3 + C_6^4 \cdot a^2 \cdot b^4 + C_6^5 \cdot a \cdot b^5 + C_6^6 \cdot a \cdot b^6$ $= a^6 + 6 \cdot a^5 \cdot b + 15 \cdot a^4 \cdot b^2 + 20 \cdot a^3 \cdot b^3 + 15 \cdot a^2 \cdot b^4 + 6 \cdot a \cdot b^5 + b^6.$	7-10
8.		Вычислите определитель 3-го порядка $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$.	Ответ: 1	5-7
9.		Подобрать i и k так, чтобы произведение $a_{1i} a_{32} a_{4k} a_{25} a_{53}$ входило в определитель 5-го порядка со знаком плюс.	При $i = 1, k = 4$ произведение $a_{1i} a_{32} a_{4k} a_{25} a_{53}$ входит в определитель 5-го порядка со знаком «+»	5-7
10.		При каком значении параметра m векторы $\vec{a} = (m, \frac{1}{2}, -2, 4, \frac{1}{4}, 2, -\frac{1}{16})$ и $\vec{b} = (4, 2, -8, 16, 1, 8, -\frac{1}{4})$ будут пропорциональны?	$m = 1$	5-7
Код и наименование проверяемой компетенции ПК-1				
1.	Задание закрытого типа	В ящике находится n разноцветных шаров. Произвольным образом вынимается 1 шарик. Сколькими способами это можно сделать? 1. n способами 2. $n + 1$ способами 3. $n!$ способами 4. n^2 способами	1	1-3
2.		Число a корнем многочлена $P(x) = 2x^4 + 5x^3 - 2x^2 - 9$, если 1. $a = -3$ 2. $a = 0$ 3. $a = 3$ 4. $a = -2$	1	3-5
3.		Кратность корня $x = 2$ многочлена $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$ равна: 1. 0 2. 1 3. 2 4. 3	2	5-7
4.		Решение матричного уравнения $AX = C$ при $A = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -8 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ равно:	3	7-10

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		1. $\begin{pmatrix} -5 & 5 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ 2. $\begin{pmatrix} 5 & -5 \\ \frac{13}{2} & -\frac{13}{2} \end{pmatrix}$ 3. $\begin{pmatrix} -5 & 5 \\ -\frac{13}{2} & \frac{13}{2} \end{pmatrix}$ 4. $\begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$		
5.		Чтобы разрешить уравнение $XB = C$ относительно X нужно: 1. умножить обе его части на B^{-1} справа 2. умножить обе его части на B^{-1} слева 3. умножить обе его части на $\frac{1}{B}$ справа 4. умножить обе его части на $\frac{1}{B}$ слева	1	1-3
6.	Задание открытого типа	Определить характер четности перестановки 3, 5, 4, 1, 2	Перестановка нечетная	3-5
7.		С каким знаком в определитель 6-го порядка входят произведения (первый индекс – номер строки, второй – номер столбца): $a_{14}a_{23}a_{31}a_{56}a_{42}a_{65}$;	Со знаком +.	7-10
8.		Даны векторы $\vec{a} = (11, 4, 6)$, $\vec{b} = (2, 8, -3)$, $\vec{c} = (5, -2, -1)$ найти вектор $\vec{d}$, если: $\vec{d} = 3\vec{a} + 4\vec{b} - 2\vec{c}$	(31,24,8)	5-7
9.		Решите систему $\left. \begin{aligned} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 &= 2 \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 &= 3 \\ 9x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 2x_4 &= 4 \end{aligned} \right\}$	Система имеет бесконечное множество решений вида $\{(7+12a+b)/18; a; (1-5b)/6; b\}$ где a, b - произвольные действительные числа. Других решений система не имеет.	10-15
10.		Разложите рациональную дробь в сумму простых дробей $\frac{2x^4 - 10x^3 + 7x^2 + 4x + 3}{x^5 - 2x^3 + 2x^2 - 3x + 2}$	$\frac{3}{x+2} + \frac{1}{(x-1)^2} - \frac{2}{x-1} + \frac{x-3}{x^2+1}$	15-20

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
1 семестр				
Основной блок				
1.	Написание контрольных работ	4/2,5	10	
2.	Выполнение домашней работы	2/5	10	
3.	Коллоквиум	2/10	20	
Всего			40	-
Блок бонусов				
4.	Посещение занятий		10	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
5.	Экзамен			

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

2 семестр

Основной блок				
6.	Написание контрольных работ	2/2,5	10	
7.	Выполнение домашней работы	2/5	10	
8.	Коллоквиум	2/10	20	
Всего			40	-
Блок бонусов				
9.	Посещение занятий		10	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
10.	Экзамен			
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к занятию	-1
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, В.А. Жукова, С.В. Мелешко, И.А. Невидомская - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2017. URL: http://www.studentlibrary.ru/book/stavgau_00145.html (ЭБС «Консультант студента»).
2. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] / Ю.М. Смирнова - М.: Логос, 2017. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940103758.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Протасов Ю.М. - М. : ФЛИНТА, 2017. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976509566.html> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Кривые второго порядка [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / Под ред. А.А. Грешилова - М.: Логос, 2017. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940102042.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.2. Дополнительная литература

1. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сикорская Г.А. - Оренбург: ОГУ, 2017. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741019436.html> (ЭБС «Консультант студента»).
2. Справочное пособие по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бутырин В.И. URL: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229402.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наличие учебной аудитории с доской или мультимедиа аудитории.

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).