



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

 Пак Т.В.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента Математического  
и компьютерного моделирования  
 Сущенко А.А.

« 26 » января 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Аналитическая геометрия и компьютерная графика  
**Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки**  
(Сквозные цифровые технологии)  
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1  
лекции 16 час.  
практические занятия 00 час.  
лабораторные работы 32 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 10 час./ пр. час./ лаб. 32 час  
всего часов аудиторной нагрузки 48 час.  
самостоятельная работа 60 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет не предусмотрены  
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №807

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента математического и компьютерного моделирования, протокол № 5 от «5» января 2022 г.

Директор департамента: Сущенко А.А.

Составитель: доцент Пак Т.В.

Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель: Формирование у студентов представлений об основных понятиях аналитической геометрии, а также применение этих понятий в различных физических, экономических и других задачах. Знакомство с основным математическим аппаратом и развитие навыков его практического применения. Развитие логического мышления, подготовка студентов к изучению других дисциплин, использующих математический аппарат.

Задачи:

- освоение студентами некоторых элементов следующих разделов: прямые на плоскости и в пространстве, плоскости в пространстве, кривые и поверхности 2-го порядка, линейные пространства;
- получение студентами начального представления о применении математического аппарата к анализу физических и экономических процессов
- Обучение выработке мотивированного решения на постановку задачи проектирования, ее творческого осмысления и выбор оптимального алгоритма действий;
- углубление навыков индивидуальной и групповой деятельности в разработке и реализации проектов моделей объектов;
- Углубить умение анализа и практической интерпретации полученных результатов;
- Углубить умения и навыки самостоятельного изучения специальной литературы, пользования справочными материалами и пособиями, необходимыми для решения практических задач

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики.	ПК-1.1 демонстрирует знание постановок классических задач математики
		ПК-1.2 самостоятельно и в составе научного коллектива ставит естественнонаучные задачи, на основе знания постановок классических задач математики
		ПК-1.3 использует методы проведения научных исследований и постановки математически корректных задач математики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аналитическая геометрия и компьютерная графика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- презентации с использованием доски, книг, видео, слайдов, компьютеров и т.п., с последующим обсуждением материалов,
- обратная связь с формированием общего представления об уровне владения знаниями студентами, актуальными для занятия.

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Тема 1. Введение	1	1		2				экзамен
2	Тема 2. Матрицы и определители		1		2				
3	Тема 3. Линейные пространства		2		4				
4	Тема 4. Ранг матрицы		2		4				
5	Тема 5. Системы линейных уравнений		2		4				
6	Тема 6. Линейные операторы		2		4		60	36	
7	Тема 7. Собственные векторы		2		4				
8	Тема 8. Евклидовы и унитарные пространства		2		4				
9	Тема 9. Квадратичные формы		2		4				
Итого:			16		32		60	36	

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Тема 1. Введение.** Группы, кольца, поля. Кольцо целых чисел. Поле  $\mathbb{C}$ . Кольцо многочленов. Деление с остатком. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.

**Тема 2. Матрицы и определители.** Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Алгебра матриц. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Определитель произведения. Обратная матрица

**Тема 3. Линейные пространства.** Линейная зависимость векторов линейного пространства. Базис и размерность. Подпространства линейного пространства. Прямые суммы подпространств линейного пространства.

**Тема 4. Ранг матрицы (2 часа).** Понятие ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы и об элементарных преобразованиях. Теорема о базисном миноре.

**Тема 5. Системы линейных уравнений.** Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Теорема Кронекера-Капелли. Правило Крамера. Метод Гаусса. Алгоритм решения ЛС.

**Тема 6. Линейные операторы.** Матрица линейного оператора. Ядро и образ. Самосопряженные и ортогональные линейные операторы.

**Тема 7. Собственные векторы.** Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Характеристическое уравнение. Подпространство собственных векторов. Каноническая форма Жордана.

**Тема 8. Евклидовы и унитарные пространства.** Лекция проводится с использованием элементов метода активного обучения «лекция-беседа». Лекция-беседа, или диалог с аудиторией является наиболее

распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис. Матрица перехода от одного ортонормированного базиса к другому. Ортогональное дополнение.

**Тема 9. Квадратичные формы.** Матричная запись квадратичной формы. Теорема Лагранжа. Закон инерции. Положительно определенные квадратичные формы.

#### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Занятие 1. Введение.** Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация». Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения практических занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. После всех практических занятий студенты получают задачи для самостоятельной внеаудиторной работы. С каждым практическим занятием повышается сложность предлагаемых задач. Групповая консультация проводится с целью оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Студенты сами предлагают для решения те задачи, которые вызвали какие-то затруднения или непонимание. К доске выходят студенты, готовые разъяснить возникшие вопросы. Преподаватель только контролирует ход решения задач, комментирует в случае необходимости какие-то ситуации и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет в большей степени приблизить содержание занятия к практическим интересам обучаемых, в какой-то степени индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым.

Рассматриваются примеры группы, колец, полей. Изучается алгоритм деления с остатком. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.

**Занятие 2. Матрицы и определители.** Операции над матрицами. Понятие определителя. Вычисление определителей 2, 3 порядков. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Вычисление определителей высших порядков. Вычисление обратной матрицы.

**Занятие 3. Линейные пространства.** Решение задач на понятие линейной зависимости векторов линейного пространства. Нахождение базиса и размерности линейного пространства. Подпространства линейного пространства. Прямые суммы подпространств линейного пространства.

**Занятие 4. Ранг матрицы.** Теорема о ранге матрицы и об элементарных преобразованиях. Теорема о базисном миноре. Вычисление рангов матриц.

**Занятие 5. Системы линейных уравнений.** Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация». Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения практических занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. После всех практических занятий студенты получают задачи для самостоятельной внеаудиторной работы. С каждым практическим занятием повышается сложность предлагаемых задач. Групповая консультация проводится с целью оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Студенты сами предлагают для решения те задачи, которые вызвали какие-то затруднения или непонимание. К доске выходят студенты, готовые разъяснить возникшие вопросы. Преподаватель только контролирует ход решения задач, комментирует в случае необходимости какие-то ситуации и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет в большей степени приблизить содержание занятия к практическим интересам обучаемых, в какой-то степени индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым. Применение теоремы Кронекера-Капелли, правила Крамера, метода Гаусса для решения систем линейных уравнений.

**Занятие 6. Линейные операторы.** Нахождение матрицы линейного оператора, ядра и образа линейного оператора. Самосопряженные и ортогональные линейные операторы.

**Занятие 7. Собственные векторы.** Занятие проводится с использованием метода активного обучения «групповая консультация». Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения практических занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. После всех практических занятий студенты получают задачи для самостоятельной внеаудиторной работы. С каждым практическим занятием повышается сложность предлагаемых задач. Групповая

консультация проводятся с целью оказания помощи в самостоятельной работе, в подготовке к рубежной контрольной работе. Студенты сами предлагают для решения те задачи, которые вызвали какие-то затруднения или непонимание. К доске выходят студенты, готовые разъяснить возникшие вопросы. Преподаватель только контролирует ход решения задач, комментирует в случае необходимости какие-то ситуации и обобщает рассмотренный материал. Преимущество практики-консультации перед другими формами проведения практического занятия в том, что она позволяет в большей степени приблизить содержание занятия к практическим интересам обучаемых, в какой-то степени индивидуализировать процесс обучения с учетом уровня понимания и восприятия материала каждым обучаемым. Составление характеристического уравнения матрицы линейного преобразования. Нахождение собственных значений и векторов линейного преобразования. Подпространство собственных векторов. Каноническая форма Жордана.

**Занятие 8. Евклидовы и унитарные пространства.** Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис. Матрица перехода от одного ортонормированного базиса к другому. Ортогональное дополнение. Процесс ортогонализации.

**Занятие 9. Квадратичные формы.** Матричная запись квадратичной формы. Теорема Лагранжа. Закон инерции. Положительно определенные квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (И ОНЛАЙН КУРСА ПРИ НАЛИЧИИ)**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Аналитическая геометрия и компьютерная графика» включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-2 недели	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
2	3-4 недели	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
3	5-6 недели	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
4	7-8 недели	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
5	9-10 недели	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
6	11-12 недели	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
7	13-14 недели	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
8	15-16 недели	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
9	17 неделя	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
10	18 неделя	индивидуальное домашнее задание	1 неделя	Отчет по практической работе
11	Сессия	Подготовка к сдаче экзамена		экзамен

### Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы

При подготовке к практическим занятиям необходимо сначала прочитать основные понятия и материал по теме. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

### Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результатом самостоятельной работы являются отчеты по практической работе в течение семестра по одной из тем, разбираемых на лекции. По данной дисциплине разработаны методические рекомендации:

1. Чеканов С.Г., Степанова А.А. Строение конечных полей. Учебно-методическое пособие. Изд. ДВФУ. Владивосток, 2013, 30 с.

### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Отчет по практической работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Наличие письменного доклада, презентации и отчета о проделанной работе, является условием для допуска к экзамену.

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу; 3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.	
	Умеет				
	Владеет				
2	Матрицы и определители	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу; 3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.	
	Умеет				
	Владеет				
3	Линейные пространств	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу; 3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.	
	Умеет				
	Владеет				
4	Ранг матрицы	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу; 3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.	
	Умеет				
	Владеет				
5	Системы линейных уравнений	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу; 3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.	
	Умеет				
	Владеет				
6	Линейные операторы	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу; 3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.	
	Умеет				
	Владеет				
7	Собственные векторы	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу; 3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.	
	Умеет				
	Владеет				
8	Евклидовы и унитарные пространства	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;	
	Умеет				
	Владеет				

				3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.
9	Квадратичные формы	ПК-1	Знает	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях; 2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу; 3. Теоретические диктанты; 4. Индивидуальные домашние задания; 5. Экзаменационные вопросы.
	Умеет			
	Владеет			

## VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

#### (электронные и печатные издания)

1. Кострикин А.И. и др. Сборник задач по алгебре. – СПб.: Лань, 2011. – 450 с.
2. Учебники и другие книги по математике (EqWorld). [Электронный ресурс]: URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> (Дата обращения 12.05.2014).
3. Чеканов С.Г., Степанова А.А. Строение конечных полей. Учебно-методическое пособие. Изд. ДВФУ. Владивосток, 2013, 30 с.

#### Дополнительная литература

1. В. С. Шипачев. Высшая математика. – М.: Высш. школа. 1996.- 479 с.
2. Виноградов И.М. Основы теории чисел. – М.: Наука, 1972 – 176 с.. [Электронный ресурс]: URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Vinogradov1972ru.djvu> (Дата обращения 12.05.2014).
3. Кострикин А.И. Введение в алгебру – М.: Наука, 2009. – 416 с.
4. А. Г. Курош, Курс высшей алгебры – М.: Наука, 2005.
5. Д. В. Беклемишев. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 2005.
6. Д. К. Фаддеев, И. С. Соминский. Задачи по высшей алгебре. – Санкт-Петербург, «Лань», 1998, - 288 с.
7. Виноградов И.М. Основы теории чисел. – СПб.: Лань, 2009. – 176 с.

## VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**1. Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.** Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10–15 минут.
- Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10–15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 0,5 час в неделю.
- Подготовка к лабораторному занятию и работе в компьютерном классе – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение дисциплины студентами составят около 2 часов неделю.

**2. Описание последовательности действий студента («алгоритм изучения дисциплины»).** При изучении методов кластерного анализа следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

- После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10–15 минут).
- При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10–15 минут).
- В течение недели выбрать время для работы со специальной литературой в библиотеке и для занятий на компьютере (по 1 часу).
- При подготовке к практическим занятиям следующего дня необходимо сначала прочитать основные понятия по теме лекции. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и опробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

**3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса.** Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу «Аналитическая геометрия и компьютерная

графика», текст лекций, а также электронные пособия и материалы, имеющиеся на сервере Школы естественных наук.

4. **Рекомендации по работе с литературой.** Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются и книги. Литературу по курсу желательно изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены.

5. **Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами.** При подготовке к лабораторной работе необходимо сначала прочитать теорию по каждой теме. Отвечая на поставленные вопросы, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общий план решения.

## IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кампуса ДВФУ.

## X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональным достижений планируемыми результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции/планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1.	Введение	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Практическое задание
2.	Матрицы и определители	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Практическое задание
3.	Линейные пространства	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Практическое задание
4.	Ранг матрицы	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Практическое задание
5.	Системы линейных уравнений	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Практическое задание
6.	Линейные	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить	Практическое задание

	операторы	естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	
7.	Собственные векторы	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Практическое задание
8.	Евклидовы и унитарные пространства	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Практическое задание
9.	Квадратичные формы	<b>ПК-1</b> Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Практическое задание

### Описание показателей и критериев оценивания:

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 5)	Менее 3 (Менее 60%)	3-3,5 (61-74%)	3,6 -4,4 (75-84%)	4,5-5 (85-100%)
Оценка	Незачет	Зачет		
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 5)	Менее 3 (Менее 60%)	3,1 – 5 (61-100%)		

### Зачетно-экзаменационные материалы

#### Вопросы к экзамену

1. Группы. Кольца. Поля.
2. Кольцо целых чисел. Свойства делимости. Теорема о делении с остатком.
3. НОД. Алгоритм Евклида. Теорема и линейном представлении НОД. НОК. Взаимно простые числа. Теорема Евклида.
4. Бесконечность количества простых чисел. Основная теорема арифметики.
5. Формула для вычисления функции Эйлера. Целая часть числа.
6. Свойства сравнений. Полная и приведенная системы представителей.
7. Теорема Эйлера. Малая теорема Ферма. Кольцо классов вычетов. Поле классов вычетов по простому модулю.
8. Поле  $C$ . Алгебраическая запись к. ч. Сопряженные числа. Модуль к.ч.
9. Умножение к. ч. в тригонометрическом виде. Формула Муавра.
10. Корни из к. ч. Мультипликативная группа корней из 1. Первообразные корни. Циклическая группа корней  $n$ -й степени из 1.
11. Формулы Кардано. Метод Феррари.
12. Кольцо многочленов. Теорема о делении с остатком для многочленов. Деление уголком по убывающим степеням. Полиномиальная функция. Теорема Безу. Кратность корня
13. Теоремы о линейном представлении НОД многочленов. Алгоритм Евклида для многочленов. Теорема Евклида.
14. Неприводимые многочлены. Основная теорема арифметики кольца многочленов.

15. Основная теорема алгебры к. ч. Следствия. Теорема Виета
16. Многочлены над полем действительных чисел. Границы корней
17. Многочлены над кольцом целых чисел. Признак Эйзенштейна. Лемма Гаусса. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.
18. Многочлены над полем рациональных чисел.
19. Поле отношений. Поле рациональных дробей. Правильные и простейшие дроби. Теорема о представлении правильной дроби в виде суммы простейших.
20. Кольцо многочленов от многих переменных. Высший член произведения. Симметрические многочлены. Теорема.
21. Сочетания. Перестановки. Группа подстановок. Инверсии. Транспозиции.
22. Свойства сложения матриц и умножения матрицы на число.
23. Свойства определителей. Определитель Ван-дер-Монда.
24. Теорема о минорах и алгебраических дополнениях. Теорема Лапласа. Следствия.
25. Определитель произведения. Группа невырожденных матриц. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
26. Элементарные преобразования матриц. Теорема о ранге матрицы. Теорема Гамильтона-Кэли.