




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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП



подпись

Пак Т.В.
ФИО

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой информатики,
математического и компьютерного
моделирования протокол



подпись

Чеботарев А.Ю.
ФИО

«11» июля 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

(Сквозные цифровые технологии)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 16 час.

практические занятия 34 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 50 час.

в том числе с использованием МАО 00 час.

самостоятельная работа 94 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

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 Российской Федерации от 23 августа 2017 № 807

Рабочая учебная программа обсуждена на заседании кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования, протокол № 18 от «09» июля 2019 г.

Заведующий кафедрой информатики, математического и компьютерного моделирования протокол Чеботарев А.Ю.

Составитель: к.ф.-м.н. Т.В. Пак

Оборотная сторона титульного листа РПД

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «__» _____ 202_ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «__» _____ 202_ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «__» _____ 202_ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

развитие логического и алгоритмического мышления. Привить навыки математического исследования социальных, технических, экономических и других проблем науки и производства, умение мыслить научными категориями в области науки, техники, экономики и социальной сферы, умение математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики, умение строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата, передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления, умения использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний. Студент должен овладеть навыками публично представлять собственные и известные научные результаты, основными вычислительными навыками, необходимыми для решения задач комбинаторики; геометрии, алгебры и программирования, ознакомиться с современным языком математики; изучить основы линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа и использовать эти знания при знакомстве с задачами линейного программирования. Применение полученных знаний при изучении явлений природы и общества и исследование простейших моделей с помощью методов теории групп, колец и полей.

Задачи изучения дисциплины раскрываются через изложение требуемых результатов изучения дисциплины, характеризующие знания, умения и формируемые компетенции

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Категория (группа) общепрофессиональных компетенций
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии,	ОПК-1.1 знает основы в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2 умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3 владеет навыками выбора методов решения задач

	дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.
--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Линейная алгебра» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

- лекция-беседа и групповая консультация.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Введение (6 часа).

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

Тема 2. Матрицы и определители (6 часа).

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 (6 часа).

Линейная зависимость векторов линейного пространства. Базис и размерность. Подпространства линейного пространства. Прямые суммы подпространств линейного пространства.

Тема 4. Ранг матрицы (6 часа).

Понятие ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы и об элементарных преобразованиях. Теорема о базисном миноре.

Тема 5. Системы линейных уравнений (6 часа).

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 (6 часа).

Матрица линейного оператора. Ядро и образ. Самосопряженные и ортогональные линейные операторы.

Тема 7. Собственные векторы (6 часа).

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 (6 часа).

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 (6 часа).

Матричная запись квадратичной формы. Теорема Лагранжа. Закон инерции. Положительно определенные квадратичные формы.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Введение (2 часа).

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 (2 часа).

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 (2 часа).

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 (2 часа).

Теорема о ранге матрицы и об элементарных преобразованиях. Теорема о базисном миноре. Вычисление рангов матриц.

Занятие 5. Системы линейных уравнений (2 часа).

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 предлагает 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 (2 часа).

Нахождение матрицы линейного оператора, ядра и образа линейного оператора. Самосопряженные и ортогональные линейные операторы.

Занятие 7. Собственные векторы (2 часа).

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 предлагает 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 (2 часа).

Неравенство Коши-Буняковского. Ортонормированный базис. Матрица перехода от одного ортонормированного базиса к другому. Ортогональное дополнение. Процесс ортогонализации.

Занятие 9. Квадратичные формы (2 часа).

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

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра» 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	Зачетная неделя	Подготовка к сдаче зачета	2 час.	зачет

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. Стрoение 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 получения зачета.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение	способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области ;	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.	
2	Матрицы и определители	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики ; способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	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.	
3	Линейные пространства	способностью публично представлять собственные и известные научные результаты способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний способностью разрабатывать учебно-методические	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.	

		комплексы для электронного и мобильного обучения способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики	
4	Ранг матрицы	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного	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.
5	Системы линейных уравнений	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях	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.
6	Линейные операторы	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	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.
7	Собственные векторы	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика) способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	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.
8	Евклидовы и унитарные	способностью публично представлять собственные и	1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;

	пространства	<p>известные научные результаты способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний</p> <p>способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)</p> <p>способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях</p> <p>способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного и мобильного обучения</p> <p>способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики</p>	<p>2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;</p> <p>3. Теоретические диктанты;</p> <p>4. Индивидуальные домашние задания;</p> <p>5. Экзаменационные вопросы.</p>
9	Квадратичные формы	<p>способностью публично представлять собственные и известные научные результаты</p> <p>способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний</p> <p>способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика,</p>	<p>1. Решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;</p> <p>2. Летучий устный или письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;</p> <p>3. Теоретические диктанты;</p> <p>4. Индивидуальные домашние задания;</p> <p>5. Экзаменационные вопросы.</p>

	<p>физика, информатика) способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях</p> <p>способностью разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного и мобильного обучения</p> <p>способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики</p>	
--	---	--

V. 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. Структура 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.

VI. 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 «Линейная алгебра», 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.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории кампуса ДВФУ..

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым 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	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	Практическое задание
2.	Матрицы и определители	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	Практическое задание

		вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	
3.	Линейные пространства	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	Практическое задание
4.	Ранг матрицы	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	Практическое задание
5.	Системы линейных уравнений	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	Практическое задание
6.	Линейные операторы	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	Практическое задание
7.	Собственные векторы	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	Практическое задание
8.	Евклидовы и унитарные пространства	ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии,	Практическое задание

		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	
9.	Квадратичные формы	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	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 \mathbb{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.