



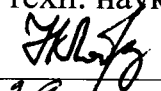
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Прикладная математика»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.


« 29 » 12 Н. В. Лобов
2014 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Алгебра и геометрия 1. Линейная алгебра»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 010400.62 - «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки бакалавра

«Математическое моделирование»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Выпускающая кафедра

«Математическое моделирование систем и про-
цессов»

Форма обучения

Очная

Курс: 1.

Семестр: 1

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану (РУП): 4 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану (РУП): 144 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 1

Зачёт: -

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -1

**Пермь
2014**

Рабочая программа дисциплины «Алгебра и геометрия 1. Линейная алгебра» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «538» от «20» мая 2010 г. по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика», профилю подготовки «Математическое моделирование», утвержденной «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 010400.62 «Прикладная математика и информатика, профилю подготовки «Математическое моделирование», утверждённого «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Дискретная математика», «Функциональный анализ», «Высшая алгебра», «Математический анализ 1», «Математический анализ 2», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

к.ф.-м.н., доц.
(учёная степень, звание)

(подпись)

Т.А. Пушкарев
(инициалы, фамилия)

Рецензент

к.т.н., доц.
(учёная степень, звание)

(подпись)

Т.Ф. Пепеляева
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Прикладная математика» « 28 » ноября 20 14 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

«Прикладная математика»

д-р.техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)

(подпись)

В.П. Первадчук
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно – методической комиссией факультета

прикладной математики и механики « 23 » 12 20 14 г., протокол № 4/14-15

Председатель учебно-методической комиссии
факультета прикладной математики и механики

д-р. техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей
кафедрой «Математическое моделирование
систем и процессов»

д-р.физ.-мат.наук, проф.
(учёная степень, звание)

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.

(подпись)

А. И. Цаплин
(инициалы, фамилия)

(подпись)

П.В. Трусов
(инициалы, фамилия)

(подпись)

Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Освоение студентами основных методов линейная алгебра, необходимых для изучения общетеоретических и специальных дисциплин; развитие логического и алгоритмического мышления; повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализ систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений; выработка исследовательских навыков и умений самостоятельного анализа прикладных задач.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает части следующей компетенции:

- способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат (ПК-3) ;

1.2 Задачи дисциплины:

- освоение приемов и методов исследования и решения математически формализованных задач, анализа полученных результатов и построение математических моделей изучаемых процессов;
- изучение математических понятий и методов для дальнейшего изучения дисциплин циклов МиЕН и ПЦ.

Программа изучения дисциплины должна обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- математические объекты (матрицы и определители, системы линейных алгебраических уравнений комплексные числа и многочлены N -мерное линейное векторное пространство, линейные операторы линейные, билинейные и квадратичные формы, евклидовы пространства, самосопряженные операторы);
- операции над объектами и характеристики объектов (решение систем линейных уравнений, разложение вектора по базису, действия над комплексными числами, приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду, построение ортонормированного базиса ортогонализацией произвольного базиса, приведение квадратичной формы к каноническому виду);
- основные понятия и методы линейной алгебры, используемые при исследовании объектов;
- анализ полученных результатов решения задач линейной алгебры.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Алгебра и геометрия 1. Линейная алгебра» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлениям 010400.62 - «Прикладная математика и информатика».

Изучение дисциплины основывается на ранее изученных дисциплинах: алгебра и геометрия (в рамках средней образовательной школы).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить указанные в пункте 1.1 части компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• знать:

- основные математические положения и законы;
- основные понятия, методы приемы линейной алгебры;
- методы построения математических моделей задач, систем и процессов;
- фундаментальные основы математики, которые будут использоваться в профессиональной деятельности;
- методы сбора, анализа и обработки информации;

• уметь:

- ориентироваться в справочной литературе;
- использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы линейной алгебры в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять методы математического моделирования в профессиональной деятельности;
- использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам;
- строить математические модели исследуемых процессов;
- разрешать выявленную проблему;

• владеть:

- умением читать и анализировать учебную литературу;
- способностью интерпретировать и комментировать получаемую информацию;
- методами линейной алгебры и моделирования при решении профессиональных задач;
- инструментарием для решения математических задач в своей предметной области;
- навыками решения задач и проблем из различных областей математики, которые требуют знаний из линейной алгебры.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1- Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<i>Профессиональные компетенции</i>			
ПК-3			Алгебра и геометрия 2. Дифференциальная геометрия и основы топологии Теория случайных процессов Теория вероятностей и математическая статистика Тензорный анализ

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-3.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-3	способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-3.Б2.Б.4	способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности методы и модели линейной алгебры

2.2 Требования к компонентному составу компетенции ПК-3

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - определения и теоремы теории матриц и систем линейных алгебраических уравнений; - определения и утверждения теории линейных пространств, линейных операторов, действующих в линейных пространствах и функций на линейном пространстве; - определения и утверждения теории евклидовых	Лекции. Практические занятия. СРС.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля

пространств.		
Умеет: -решать системы линейных уравнений, вычислять ранг матрицы; -решать задачи из теории линейных пространств и теории линейных операторов в таких пространствах, в т.ч. решать задачу о собственной паре линейного оператора в линейном пространстве; -решать задачи из теории евклидовых пространств .и приводить квадратичную форму к каноническому виду.	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала .	Контрольная работа. Защита РГР. Индивидуальные задания
Владеет: -приемами приведения матрицы к ступенчатому виду элементарными преобразованиями; -приемами нахождения собственных векторов и собственных значений линейного оператора на линейном пространстве; -приемами линейных преобразований в евклидовом пространстве и навыками работы с квадратичными формами.	Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала .	Расчетно-графическая работа. Контрольная работа. Вопросы к экзамену. Курсовая работа

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость, час.	
		По семестрам	Всего
1	2	3	4
		1 семестр	
1	Аудиторная работа	43	43
	- в том числе в интерактивной форме	22	22
	- лекции (ЛК)	16	16
	- в том числе в интерактивной форме	8	8
	-практические занятия (ПЗ)	27	27
	- в том числе в интерактивной форме	14	14
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа (СРС)	63	63
	- изучение теоретического материала	13	13
	- расчётно-графические работы	10	10
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	15	15
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лек- циям, практическим, лабораторным)	25	25
	- подготовка отчетов по лабораторным ра- ботам (практическим занятиям)	-	-
	- индивидуальные задания (<i>универсальный вид заданий, содержание которых, как правило, выходят за рамки выше перечис- ленного перечня</i>)	-	-
	- другие виды самостоятельной работы (указать, какие)	-	-
4	Итоговая аттестация по дисциплине: экзамен	36	36
5	Трудоемкость дисциплины, всего:		
	в часах	144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины
«шире столбики 4,8,9» »ровнее столбики4,8,9» в табл.

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- цип- лины	Номер темы дис- цип- лины	Количество часов (очная форма обучения)						Итого- вая атте- стация	само- стоя- тельная работа	Трудо- ём- кость, ч/ЗЕ
			аудиторная работа								
			всего	Лк	ПЗ (С)	ЛР	КС Р				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	5	2	3				ИТМ-1 ПАЗ -6	12	
		2	5	2	3				ИТМ-3 РГР-4	12	
		3	4,5	1,5	3				ИТМ-1 ПАЗ –6	11,5	
	Итого по мо- дулю:		14,5	5,5	9		0,5		21	36/1	
2	2	4	5	2	3				ИТМ-1 ПАЗ –4 РГР -2	12	
		5	5	2	3				ИТМ-1 ПАЗ -6	12	
		6	4,5	1,5	3				ИТМ-1 ПАЗ –3 КУР-3	11,5	
	Итого по мо- дулю:		14,5	5,5	9		0,5		21	36/1	
3	3	7	5	2	3				ИТМ-2 КУР-5	12	
		8	5	2	3				ИТМ-1 КУР-6	12	
		9	4	1	3				ИТМ-2 РГР -4 КУР-1	11	
	Итого по моду- лю:		14	5	9		1		21	36/1	
Итоговая аттестация								36			
Итого:			43	16	27		2	36	63	144/4	

ИТМ- изучение теоретического материала;

ПАЗ- подготовка к аудиторным занятиям;

КУР-курсовая работа;

РГР- расчетно-графические работы.

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль 1 Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра.

Раздел 1. Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. Векторная алгебра.

ЛК – 5.5ч, ПЗ – 9ч, СРС – 21 ч.

Тема 1. Матрицы и определители.

Матрицы. Основные определения, действия над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Алгебраические дополнения, определители, свойства. Обратные матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Основные определения теории СЛАУ. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений со ступенчатой матрицей системы. Общее решение систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Правило Крамера и матричный метод решения СЛАУ. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, ненулевые решения.

Тема 3. Векторная алгебра.

Основные определения, действия над векторами. Ортонормированный базис, разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов: определение, координатная форма, приложения. Векторное произведение векторов: определение, координатная форма, геометрический смысл. Смешанное произведение: определение, координатная форма, геометрический смысл. Системы векторов. Линейно-независимые векторы. Базис на множестве векторов.

Модуль 2. Комплексные числа и многочлены . Линейное пространство . Линейные отображения.

Раздел 2. Комплексные числа и многочлены . Линейное пространство . Линейные отображения и матрицы.

ЛК – 5.5ч, ПЗ – 9ч, СРС – 21 ч.

Тема 4. Комплексные числа и многочлены .

Комплексные числа: алгебраическая форма, комплексная плоскость, тригонометрическая и показательная формы. Действия над комплексными числами. Многочлены: теоремы о корнях многочлена, разложение на множители.

Тема 5. Линейное пространство.

Простейшие следствия аксиом линейного пространства. Подпространство линейного пространства. Простейшие свойства линейно зависимых векторов. Базис и координаты векторов. Существование базиса конечномерного пространства. Размерность линейного пространства.

Тема 6. Линейные отображения и матрицы.

Матрица линейного отображения. Преобразование матрицы линейного отображения при замене базиса. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Характеристический многочлен линейного оператора. О кор-

нях характеристического многочлена линейного оператора. Свойства собственных векторов с одинаковыми и различными собственными значениями.
Модуль 3. Евклидовы и унитарные пространства . Самосопряженные операторы в евклидовом пространстве. Линейные, билинейные и квадратичные формы

Раздел 3. Евклидовы и унитарные пространства . Самосопряженные операторы в евклидовом пространстве. Линейные, билинейные и квадратичные формы

ЛК – 5ч, ПЗ – 9ч, СРС – 21 ч.

Тема 7. Евклидовы и унитарные пространства .

Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство треугольника. Ортогональность векторов. Независимость попарно ортогональных векторов. Ортогональная проекция вектора на подпространство. Построение ортонормированного базиса ортогонализацией произвольного базиса. Матрица скалярного произведения в ортонормированном базисе. Ортогональные матрицы. Геометрическая интерпретация ортогональных матриц. Понятие об унитарном пространстве.

Тема 8. Самосопряженные операторы в евклидовом пространстве.

Сопряженность операторов в евклидовом пространстве. Матрицы сопряженных операторов. Собственные векторы и собственные значения самосопряженных операторов. Ортонормированный базис из собственных векторов самосопряженного оператора.

Тема 9. Линейные, билинейные и квадратичные формы.

Формула линейного функционала. Матрица билинейной формы. Матрица симметричной билинейной формы. Преобразование матрицы билинейной формы при замене базиса. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы. Закон инерции квадратичных форм.

4.3.Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Действия над матрицами Алгебраические дополнения, определители. Обратные матрицы. Методы вычисления.
2	2	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Ранг матрицы, определение, методы нахождения. Теорема Кронекера-Капелли. Правило Крамера и матричный метод решения СЛАУ. Системы линейных однородных алгебраических уравнений, ненулевые решения.
3	3	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов: определение, координатная форма, геометрический смысл. Системы векторов. Линейно-независимые векторы. Базис на множестве векторов.

4	4	Многочлены: теоремы о корнях многочлена, разложение на множители.
5	5	N-мерное линейное векторное пространство: следствия аксиом линейного пространства, простейшие свойства линейно зависимых векторов, базис и координаты векторов. Существование базиса конечномерного пространства. Размерность линейного пространства. Дополнение до базиса упорядоченной линейно независимой системы из n векторов. Подпространство линейного пространства. Сумма и пересечение подпространств.
6	6	Линейные операторы и матрицы. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Свойства собственных векторов и собственных значений.
7	7	Евклидовы пространства. Скалярное произведение. Независимость попарно ортогональных векторов. Построение ортонормированного базиса ортогонализацией произвольного базиса. Связь матриц Грама разных базисов. Матрица скалярного произведения в ортонормированном базисе. Ортогональные матрицы. Ортогональное дополнение подпространства.
8	8	Линейные преобразования в евклидовом пространстве. Самосопряженные операторы в евклидовом пространстве. Собственные векторы самосопряженного преобразования. Основная теорема о самосопряженных преобразованиях. «Геометрическое» истолкование теоремы Фредгольма.
9	9	Линейные функции на линейном пространстве. Формула матрицы отображения в новом базисе. Сопряженное пространство. Билинейные формы. Матрица билинейной формы в данном базисе. Квадратичные формы. Диагональный вид квадратичной формы.

4.4. Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.5. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3. – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
1	2	3
	Изучение теоретического материала	1

1	Подготовка к аудиторным занятиям	6
2	Изучение теоретического материала	3
	Расчётно-графическая работа	4
3	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	6
4	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Расчётно-графическая работа	2
5	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	6
6	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	3
	Курсовая работа	3
7	Изучение теоретического материала	2
	Курсовая работа	5
8	Изучение теоретического материала	1
	Курсовая работа	6
9	Изучение теоретического материала	2
	Расчётно-графическая работа	4
	Курсовая работа	1
Итого: в ч./в 3Е		63/1,75

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов для самостоятельного изучения:

Тема 1. Обратные матрицы.

Тема 2. Правило Крамера и матричный метод решения СЛАУ. Системы линейных однородных алгебраических уравнений. Ненулевые решения

Тема 3. Смешанное произведение. Определение, координатная форма, геометрический смысл .

Тема 4. : Комплексные числа: алгебраическая форма, комплексная плоскость, тригонометрическая и показательная формы .

Тема 5. Простейшие следствия аксиом линейного пространства.

Тема 6. Свойства собственных векторов с одинаковыми и различными собственными значениями.

Тема 7. : Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство треугольника. Ортогональность векторов

Тема 8. . Собственные векторы и собственные значения самосопряженных операторов . Собственные векторы и собственные значения самосопряженных операторов .

Тема 9. Закон инерции квадратичных форм.

4.5.2. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы выполняются каждым студентом на темы:

- «Общее решение систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли» (Тема 2);
- «Многочлены: теоремы о корнях многочлена, разложение на множители» (Тема 4);
- «Приведение квадратичной формы к каноническому виду» (Тема 9).

4.5.3. Перечень тем курсовых работ

Курсовая работа содержит задачи по темам:

Тема 5. Линейное пространство .

Тема 6. Линейные отображения и матрицы.

Тема 8. Евклидовы пространства и самосопряженные операторы .

Тема 9. Линейные, билинейные и квадратичные формы

и дополнительные теоретические вопросы по этим темам. Курсовая работа включает в себя следующие обязательные этапы:

- 1) изучение теории по теме курсовой работы; построение примеров, важных в теоретическом плане для понимания указанного теоретического раздела;
- 2) проверка выполнения различных свойств заданного линейного пространства, линейного отображения, функции, функционала;
- 3) вычисление собственных векторов и собственных значений заданного линейного оператора и пр.

Затраты времени одного студента на выполнение курсовой работы – 15 часов.

4.5.4. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке к практическим занятиям студенту надлежит самостоятельно изучить лекционный материал, рекомендуемую основную литературу, а также учебно-методические пособия по соответствующим разделам курса.

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – передача учебной информации от преподавателя к студентам, в том числе, с использованием компьютерных и технических средств (интерактивные доски, проекторы). Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практическое занятие – решение конкретных задач на основании теоретических знаний. Каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления бизне-

са; развитие творческих навыков по управлению инновациями через разработку и реализацию проектов.

Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям, выполнение расчетно-графических работ.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (видеолекций, электронного практикума, электронного экзаменатора, размещенных на сайте www.pstu.ru на странице кафедры) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции.

5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

Лекция – передача учебной информации от преподавателя к студентам, в том числе, с использованием компьютерных и технических средств (с элементами проблемного обучения).

Практическое занятие – решение конкретных задач на основании теоретических знаний (с элементами проблемного обучения).

Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (видеолекций, электронного практикума, электронного экзаменатора, размещенных на сайте www.pstu.ru) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении групповых домашних заданий по всем разделам данной дисциплины.

6. Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;

6.2 Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения заданных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы;
- компьютерное тестирование (модуль 1,2).

Перечень контрольных работ

№ п/п	Номер модуля	Номера разделов	Наименование материалов контроля
1	1	1	Контрольная работа «Системы линейных однородных алгебраических уравнений»
2	1	1	Контрольная работа «Системы векторов. Линейно-независимые векторы. Базис на множестве векторов»
3	2	2	Контрольная работа «Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду»
4	2	2	Контрольная работа «Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.»
5	3	3	Контрольная работа «Построение ортонормированного базиса ортогонализацией произвольного базиса»
6	3	3	Контрольная работа «Приведение квадратичной формы к каноническому виду»

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

а) Зачет не предусмотрен.

б) Экзамен.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к зачету и экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	РГР	КУР	Экзамен
Знает:						

основные определения и теоремы теории матриц и систем линейных алгебраических уравнений; (ПК-3)	+	+				+
основные определения и утверждения теории линейных пространств, линейных операторов, действующих в линейных пространствах и функций на линейном пространстве; (ПК-3)	+	+				+
основные определения и утверждения теории евклидовых пространств. (ПК-3)	+	+				+
современные понятия, подходы и методы обработки и интерпретации естественных наук для научных исследований (ПК-5)	+	+				+
Умеет:						
решать системы линейных уравнений, вычислять ранг матрицы; (ПК-3)			+	+		
решать задачи из теории линейных пространств и теории линейных операторов в таких пространствах, в т.ч. решать задачу о собственной паре линейного оператора в линейном пространстве; (ПК-3)			+	+	+	
решать задачи из теории евклидовых пространств .и приводить квадратичную форму к каноническому виду. решать задачи из теории евклидовых пространств .и приводить квадратичную форму к каноническому виду. (ПК-3)			+	+	+	
умеет делать выводы, по соответствующим профессиональным проблемам (ПК-5)				+		
Владеет:						
приемами приведением матрицы к ступенчатому виду элементарными преобразованиями; (ПК-3)				+		+

навыками нахождения собственных векторов и собственных значений линейного оператора на линейном пространстве; (ПК-3)				+	+	+
приемами линейных преобразований в евклидовом пространстве и навыками работы с квадратичными формами. (ПК-3)				+	+	+
методологией и навыками решения научных и практических задач (ПК-5)				+		+

ТТ – текущее тестирование;

PT – рубежное тестирование по модулю;

KP – рубежная контрольная работа по модулю;

РГР (КР) – расчетно-графическая работа;

КУР- курсовая работа.

7. График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б2.Б.04. Алгебра и геометрия1. Линейная алгебра.

(полное название дисциплины)

Математический и естественнонаучный цикл (цикл дисциплины)
--

х

базовая часть цикла
 вариативная часть цикла

х

основная
 по выбору студента

010400.62

(код направления подготовки)

Прикладная математика и информатика/ Математическое моделирование
--

(полное название направления подготовки)

ПМИ/ММ

(аббревиатура направления подготовки)

Уровень подготовки:

+

специалист
 бакалавр
 магистр

Форма обучения:

+

очная
 заочная
 очно-заочная

2011

(год утверждения учебного плана ООП)

Семестр: 1

Количество групп: 1

Количество студентов: 25

Пушкарев Герман Артурович, доцент,
 факультет прикладной математики и механики,
 кафедра прикладной математики, телефон: 219-83-40, e-mail: olga@pstu.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	<u>Беклемишев, Дмитрий Владимирович.</u> Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев .— 12-е изд., испр. — Москва : Физматлит, 2005-2009 .— 308 с	273
2.	<u>Ильин, Владимир Александрович.</u> Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник для вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект : Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 2012 .— 393 с, 2008, 2014.	29
2 Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1.	<u>. Воеводин, Валентин Васильевич.</u> Линейная алгебра : учебное пособие для вузов / В. В. Воеводин .— Москва : Наука : Физматлит, 1974, 2006 .— 336 с	50
2.	<u>. Бутузов, Валентин Федорович.</u> Линейная алгебра в вопросах и задачах : учебное пособие для вузов / В.Ф. Бутузов, Н.Ч. Крутицкая, А.А. Шишкин ; Под ред. В.Ф. Бутузова .— 2-е изд., испр. — М. : Физматлит, 2002 .— 247 с.	3
3.	<u>Беклемишева, Людмила Анатольевна.</u> Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре : учебное пособие / Л. А. Беклемишева, А. Ю. Петрович, И. А. Чубаров ; Под ред. Д. В. Беклемишева .— 2-е изд., перераб. — Москва : Физматлит : Лаб. Базовых Знаний, 2003 .— 495 с	70
4.	<u>Крутицкая, Наталия Чары.</u> Линейная алгебра в вопросах и задачах : учебное пособие для вузов / Н. Ч. Крутицкая, А. А. Шишкин .— Москва : Высш. шк., 1985 .— 120 с.	14
2.2. Периодические издания		
1.	Экономика и математические методы : журнал / Российская академия наук. Отделение общественных наук .— Москва : Наука, 1992-1996, 1998-2013.2	
2.3. Нормативно-технические издания		
2.4. Официальные издания		

Основные данные об обеспеченности на

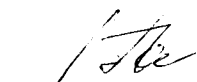
11.12.2014 г.

(дата составления рабочей программы)

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
Научной библиотеки



Н. В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

11.12.2014 г.

(дата составления рабочей программы)

основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.2 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения дисциплины	Количество экземпляров, точек доступа	Назначение
1	2	3	4	5
1	СР, РГР	Электронно-образовательный ресурс по дисциплине «Математика»	Доступен в сети Интернет	Самостоятельное изучение студентами материала по предмету. Задание для выполнения РГР.
2	СР	Электронный каталог АБИС «Руслан». Универсальное средство поиска	Доступен в сети Интернет	Самостоятельное изучение студентами материала по предмету.
3	ПЗ	Электронный экзаменатор	Доступен на сайте ПНИПУ	Автоматизация проверки знаний по математике.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Не используются.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Не требуется.

9.2 Основное учебное оборудование

Не требуется.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер прото- кола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

В. П. Первадчук!

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

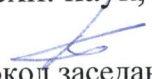


**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Прикладная математика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
"Прикладная математика"
д-р техн. наук, проф.

 В. П. Первадчук
Протокол заседания кафедры № 2
« 28 » октября 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Алгебра и геометрия 1. Линейная алгебра»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавриата
Направление 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

**Профиль подготовки
бакалавриата**

Математическое моделирование

Квалификация выпускника

бакалавр

Выпускающая кафедра

**Математическое моделирование
систем и процессов**

Форма обучения

очная

Курс: 1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

- | | |
|--|-------|
| - кредитов по рабочему учебному плану: | 4 ЗЕ |
| - часов по рабочему учебному плану: | 144 ч |

Виды контроля:

Экзамен:	-1	Зачет:	Курсовой проект:	-	Курсовая работа:	1
----------	----	--------	------------------	---	------------------	---

**Пермь
2016**

Учебно-методический комплекс дисциплины «Алгебра и геометрия 1. Линейная алгебра» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 №228 по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата).
- Компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата), программы бакалавриата «Математическое моделирование» утвержденной 24 июня 2013г. (в связи с изменениями с переходом на ФГОС ВО);
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата), программы бакалавриата «Математическое моделирование» утвержденной 28 апреля 2016г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: «Алгебра и геометрия 2. Аналитическая геометрия»; «Теория вероятностей и математическая статистика»; «Физика»; «Теория случайных процессов»; «Высшая алгебра и теория чисел»; «Эконометрика», участвующих в формировании компетенции совместно с данной дисциплиной.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № 2 «28» октября 2016 г. Зав. кафедрой «Прикладная математика» д-р. техн. наук, проф. Первадчук В.П.
2	Содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
3	В.п. 1.1 Цель учебной дисциплины абзац «способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат (ПК-3)» изложить в редакции: «способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1)»; «способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2)»; «способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1)»; «способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2)».	
4	Наименование п. 1.4. «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».	
5	В п. 1.4. шифр направления 010400.62 изменить на 01.03.02	
6	В табл. 1.1. Код ПК-3 изменить на код ПК-1, ПК-2, ОПК-1, ОПК-2. Содержание компетенции: «способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат» изложить в новой редакции: «способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1)»; «способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2)»;	

	«способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1)»; «способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2)».	
7	В разделе 2. наименование «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы»	
8	В разделе 2 в абзаце «Учебная дисциплина обеспечивает формирования части» компетенций код «ПК-3» изменить на коды «ПК-1, ПК-2, ОПК-1, ОПК-2».	
9	В п. 2.1. «Дисциплинарная карта компетенции» коды «ПК-3, ПК-5» изменить на коды «ПК-1, ПК-2, ОПК-1, ОПК-2».	
10	В наименовании «формулировка компетенции» код ПК-3 изменить на коды «ПК-1, ПК-2, ОПК-1, ОПК-2». Содержание компетенции: «способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности» изложить в новой редакции: «способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1)»; «способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2)»; «способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1)»; «способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2)».	
11	В наименовании «Формулировка дисциплинарной части компетенции» код ПК-3.Б2.Б.04 изменить на коды ПК-1.Б1.Б.10, ПК-2.Б1.Б.10, ОПК-1.Б1.Б.10, ОПК-2.Б1.Б.10	
12	В наименовании «Формулировка дисциплинарной части компетенции» код ПК-3.Б2.Б.04., содержание компетенции: «способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат» изменить на код ПК-1.Б1.Б.10, ПК-2.Б1.Б.10, ОПК-1.Б1.Б.10, ОПК-2.Б1.Б.10. Новая формулировка компетенций см. в п.1.1.	
13	В разделе 2.2. наименование «Требования к компонентному составу компетенции ПК-3» изложить в следующей редакции:	

	"Дисциплинарная карта компетенций "ПК-1, ПК-2, ОПК-1, ОПК-2".	
14	Раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».	
15	в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине».	
16	в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 изменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 изменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
17	п. 4.5. «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
18	После п.5 текст дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции».	
19	п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать 5.1; п.4.5.2 «Расчетно-графические работы» считать 5.2; п.4.5.3 «Перечень тем курсовых работ» считать п.5.3; п.4.5.4 «Подготовка к аудиторным занятиям» считать п.5.4; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать 5.5.	
20	Наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции:	

	«Фонд оценочных средств дисциплины».
21	Последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».
22	В таблице 6.4 в столбце «Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВЫ)» код ПК-3 изменить на ПК-1, ПК-2, ОПК-1, ОПК-2. Новая формулировка компетенций см. в п.1.1.
23	Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».
24	Изменить в тексте раздела 8.: – слова «Математический и естественнонаучный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; – полное название дисциплины «Б2.Б.04» на «Б1.Б.10»; – код направления «010400.62» на «01.03.02».
25	Изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины». Дополнить таблицу 8.2 пунктом 2.4.
26	Внести в таблицу пункт 2.4 с наименованием: «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».
27	Дополнить п.2.4 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон, документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. - Электрой, дан. (1 912 записей)/- Пермь, 2014-. - Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . - Загл. с экрана. \ Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон, документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». - Санкт-Петербург : Лань, 2010-. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . - Загл. с экрана. / Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал, информ. ресурс]. - Версия Проф, сетевая. - Москва, 1992- . - Режим доступа: Компьютер, сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн, ун-та, свободный.
28	Раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать разделом 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».
29	После раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»

30.	П. 8.3 «Аудио- и видео - пособия» считать п. 8.3.2	
31.	Наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	