

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 30.10.2023 17:42:35  
 Уникальный программный ключ:  
 e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Линейная алгебра и аналитическая геометрия рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математики**  
 Учебный план b010304\_22\_PM22.plx  
 Направление подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА  
 Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **13 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 468  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 191,05  
 самостоятельная работа 165,95  
 часов на контроль 111  
 Виды контроля в семестрах:  
 экзамены 1, 2, 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		16 1/6		16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	28	28	32	32	92	92
Практические	32	32	28	28	32	32	92	92
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35	7,05	7,05
В том числе инт.	13	13	12	12	13	13	38	38
Итого ауд.	66,35	66,35	58,35	58,35	66,35	66,35	191,05	191,05
Контактная работа	66,35	66,35	58,35	58,35	66,35	66,35	191,05	191,05
Сам. работа	65,65	65,65	49,65	49,65	50,65	50,65	165,95	165,95
Часы на контроль	48	48	36	36	27	27	111	111
Итого	180	180	144	144	144	144	468	468

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» имеет своей целью ознакомить студентов с важнейшими понятиями и методами линейной алгебры и аналитической геометрии и с типовыми задачами, решаемыми с их применением. Основная задача дисциплины – привитие навыков применения соответствующего алгебраического аппарата в различных областях профессиональной и научно-исследовательской деятельности.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	знать алгебраические и тригонометрические формулы и теоремы в пределах школьного курса математики, методы решения уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств;
2.1.2	уметь изображать простейшие геометрические объекты, давать геометрическую интерпретацию при постановке простейших задач и оценивать правильность их решения;
2.1.3	владеть навыками интерактивной работы в коллективе (грамотная постановка вопросов, формулирование полных и исчерпывающих ответов) и самостоятельной работы с литературой и Интернет-источниками.
2.1.4	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	
2.2.3	Программирование для ЭВМ
2.2.4	Математический анализ
2.2.5	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (ознакомительная) (стационарная/выездная)
2.2.6	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (стационарная/выездная)
2.2.7	Численные методы математического анализа
2.2.8	Численные методы математической физики

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

Уровень 1	- методики поиска, сбора и обработки информации;
Уровень 2	- методы системного анализа;
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	- применять методики поиска, сбора и обработки информации и системный подход для решения поставленных задач;
Уровень 2	- осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;
Уровень 2	- методикой системного подхода для решения поставленных задач.
Уровень 3	*

**ОПК-3: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

Уровень 1	принципиальные особенности моделирования математических, физических и геологических процессов;
Уровень 2	методы математического моделирования, используемые при решении стандартных задач, и области их эффективного применения в соотнесении к решаемой проблеме;
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать современные прикладные программные средства;
Уровень 2	использовать современные аналитические и научные пакеты прикладных программ при решении практических задач;
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками обоснования выбора прикладных программных средств
Уровень 2	навыками обоснования выбора аналитических и научных пакетов прикладных программ для решения нестандартных задач
Уровень 3	*
<b>ПК-4: Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные задачи и проблемы, стоящие при получении и обработке геологогеофизической информации, основы физико-химических и геологических процессов в земной коре; взаимосвязь явлений и механизмы взаимодействия различных геолого-геофизических факторов;
Уровень 2	технику и методику скважинных геофизических измерений в различных геолого-технических условиях
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать системы поиска и анализа информации для корректного описания решаемой проблемы или задачи; находить способы разрешения возникающих противоречий и устранять их;
Уровень 2	оформлять документацию о ходе выполнения скважинных геофизических исследований
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками использования баз данных, относящимся к физическим, геологическим, химическим и другим явлениям и процессам; основами анализа разнородной геологогеофизической информации

	применительно к решаемой проблеме;
Уровень 2	навыками ведения документации о ходе выполнения скважинных геофизических исследований, методами экспрессанализа результатов опытно-методических работ с выдачей рекомендаций по параметрам производственных работ
Уровень 3	*

**ПК-5: Способен применять математический аппарат при решении поставленных задач, применять соответствующую изучаемому процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов**

**Знать:**

Уровень 1	основы математического моделирования физических, химических, геологических и других природных и техногенных процессов и объектов; области применения используемой математической модели, ее ограничения;
Уровень 2	корреляционные, статистические, спектральные представления в теории сигналов
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	использовать типовые математические модели, описывающие решаемую задачу; подбирать, модифицировать и создавать математическую модель, соответствующую решаемой задаче;
Уровень 2	оценивать качество полученных данных геофизических исследований, использовать программные средства контроля качества геофизических исследований
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	навыками использования статистических моделей, моделей математической физики; методами оценки сходимости и устойчивости полученного решения, проверки статистических гипотез;
Уровень 2	методикой обработки полученных материалов для подготовки к архивированию данных скважинных геофизических исследований
Уровень 3	*

**ПК-7: Способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук**

**Знать:**

Уровень 1	взаимосвязь математики с другими естественно-научными дисциплинами и дисциплинами профессионального цикла; основы смежных дисциплин, знания из которых необходимы для решения задачи исследования;
Уровень 2	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и приемы

	формализации задач;
Уровень 3	*
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать источники для получения необходимых знаний из смежных областей науки и техники для решения поставленной задачи; самостоятельно находить и применять полученные знания для уточнения и эффективного решения прикладных и научно-исследовательских задач; анализировать исходную документацию;
Уровень 2	разрабатывать пользовательскую документацию
Уровень 3	*
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками систематизации знаний и формализации проблемы; навыками логического и функционального анализа, работы с первоисточниками;
Уровень 2	приемами документирования собранных данных в соответствии с регламентами организации; методикой разработки руководства программиста ИС
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	все разделы линейной алгебры и аналитической геометрии, предусмотренные рабочей программой дисциплины Б1.Б.12 для направления подготовки 01.03.04
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять математический аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии при изучении других дисциплин
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	иметь навыки использования методов линейной алгебры и аналитической геометрии при решении прикладных задач

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1. Комплексные числа и операции над ними</b>						
1.1	Геометрический смысл модуля разности. Модуль выражения и его свойства. Решение и геометрическая интерпретация модульных неравенств. Определение тригонометрических функций, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики /Лек/	1	2			1	
1.2	Решение и геометрическая интерпретация модульных неравенств. Построение графиков тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Использование тригонометрической окружности. /Пр/	1	2			0	

1.3	Комплексные числа, алгебраическая и тригонометрическая форма их представления. Сопряженные числа. Формула Эйлера и показательная форма представления комплексного числа. /Лек/	1	2			1	
1.4	Полярные координаты на плоскости. Построение графиков в полярных координатах. /Пр/	1	2			0	
1.5	Операции над комплексными числами: сложение, умножение, деление. Формула Муавра. Извлечение натурального корня из комплексного числа, геометрическая интерпретация. /Лек/	1	2			1	
1.6	Вычисление выражений, содержащих комплексные числа, с привлечением тригонометрической окружности. Извлечение натурального корня из комплексного числа. /Пр/	1	2			0	
1.7	Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела 1 - "Комплексные числа и операции над ними". /Ср/	1	12			0	
	<b>Раздел 2. 2. Матрицы и системы линейных уравнений</b>						
2.1	Классическая, векторная и матричные формы записи СЛУ. Единичная матрица, орты. Линейные операции над векторами и матрицами. Умножение матрицы на вектор и на матрицу. Транспонирование. Умножение транспонированной матрицы на себя. /Лек/	1	2			1	
2.2	Умножение матрицы на вектор и матрицы на матрицу. Умножение транспонированной матрицы на себя. /Пр/	1	2			0	
2.3	Метод Гаусса – Жордана. Решение матричных уравнений. /Лек/	1	2			1	
2.4	Метод Гаусса – Жордана. Решение матричных уравнений. /Пр/	1	2			0	
2.5	Решение однородных СЛУ. Фундаментальная система решений. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли. Общее решение неоднородной СЛУ. /Лек/	1	2			1	
2.6	Решение однородных СЛУ. Фундаментальная система решений. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли. Общее решение неоднородной СЛУ. /Пр/	1	2			0	
2.7	Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела 2. /Ср/	1	18			0	
	<b>Раздел 3. 3. Определители порядка n</b>						
3.1	Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела 3. /Ср/	1	10			0	
3.2	8. Свойства определителей. Определитель произведения матриц. Методы вычисления определителей. Определитель Вандермонда. /Лек/	1	2			1	

3.3	7. Вычисление определителей различного порядка. /Пр/	1	2			0	
3.4	9. Правило Крамера. Обратная матрица, необходимое и достаточное условие существования. Обращение матрицы методом Гаусса – Жордана. Явный вид обратной матрицы. Матричное решение СЛУ. /Лек/	1	2			1	
3.5	8. Вычисление определителей. /Пр/	1	2			0	
3.6	9. Обращение матриц методами Гаусса – Жордана и Крамера. Матричное решение СЛУ. /Пр/	1	2			0	
3.7	7. Определитель второго порядка. Перестановки и подстановки, основные свойства. Определение детерминанта порядка $n$ , эквивалентные записи. Алгебраические дополнения элемента и дополнительные миноры. Разложение определителя по элементам строки или столбца. /Лек/	1	2			1	
<b>Раздел 4. 4. Векторная алгебра и аналитическая геометрия</b>							
4.1	10. Определение линейного пространства. Конкретные линейные пространства. Геометрический смысл линейных операций над векторами. Длина вектора и проекция вектора на вектор в $R^2$ и в $R^3$ . Угол между векторами. Декартова прямоугольная система координат. Аффинные системы координат. Метрическое пространство. Деление отрезка в заданном отношении. Каноническое и параметрическое уравнения прямой в $R^n$ . /Лек/	1	2			1	
4.2	10. Деление отрезка в заданном отношении. Каноническое и параметрическое уравнения прямой на плоскости и в пространстве. /Пр/	1	2			0	
4.3	11. Базис линейного пространства. Конечно- и бесконечномерные пространства. Скалярное произведение в $R^3$ и его свойства. Евклидово пространство и скалярное произведение в $R^n$ . Угол между векторами и проекция вектора на вектор в $R^n$ . /Лек/	1	2			1	
4.4	11. Решение задач по теме лекции 11. /Пр/	1	2			0	
4.5	12. Уравнение плоскости в $R^3$ (прямой в $R^2$ , гиперплоскости в $R^n$ ), проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Расстояние от точки до плоскости в $R^3$ . Расстояние от точки до прямой в $R^3$ . /Лек/	1	2			1	
4.6	12. Решение задач на построение уравнений плоскости в $R^3$ и прямой в $R^2$ . Вычисление расстояния от точки до плоскости и от точки до прямой в $R^3$ . /Пр/	1	2			0	

4.7	13. Векторное произведение в $R^3$ и его свойства. Координатная форма представления. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. /Лек/	1	2			0	
4.8	13. Вычисление векторных произведений. Использование векторного произведения в задачах на построение уравнений плоскости. /Пр/	1	2			0	
4.9	14. Смешанное произведение трех векторов и его геометрический смысл. Ориентация тройки векторов. Необходимое и достаточное условие копланарности трех векторов и его использование для построения уравнения плоскости в $R^3$ . /Лек/	1	2			1	
4.10	14. Вычисление объемов многогранников. Использование смешанного произведения для построения уравнения плоскости в $R^3$ . /Пр/	1	2			0	
4.11	15. Взаимное положение прямой и плоскости в пространстве. Точка пересечения прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Общий перпендикуляр к скрещивающимся прямым. /Лек/	1	2			0	
4.12	15. Решение задач на скрещивающиеся прямые. /Пр/	1	2			0	
4.13	16. Прямая как линия пересечения двух плоскостей (общее уравнение прямой в $R^3$ ). Угол между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями. Отыскание проекции прямой на плоскость. /Лек/	1	2			0	
4.14	16. Решение смешанных задач на прямую и плоскость в пространстве. /Пр/	1	2			0	
4.15	Выполнение индивидуальных заданий по темам раздела 4. /Ср/	1	25,65			0	
4.16	Иные виды контактной работы /ИВКР/	1	2,35			0	
	<b>Раздел 5. 5. Кривые и поверхности второго порядка</b>						
5.1	1. Кривые второго порядка, вывод канонических уравнений. Эксцентриситет и директрисы. /Лек/	2	2			1	
5.2	1. Построение кривых второго порядка, решение задач на кривые второго порядка. /Пр/	2	2			0	
5.3	2. Поверхности второго порядка, канонические уравнения и исследование методом сечений. /Лек/	2	2			1	
5.4	2. Исследование и построение поверхностей второго порядка методом сечений. /Пр/	2	2			0	
5.5	3. Скалярные и векторные функции векторного аргумента. Матрицы Якоби и Гессе. Линейные и квадратичные формы. Невырожденная линейная замена переменных и ее свойства. /Лек/	2	2			1	
5.6	3. Решение задач на кривые второго порядка с использованием уравнения касательной или нормали. /Пр/	2	2			0	



5.7	4. Общее уравнение кривой второго порядка. Параллельный перенос и поворот системы координат. /Лек/	2	2			1	
5.8	4. Приведение общего уравнения линии второго порядка к канонической форме методами параллельного переноса и поворота системы координат. /Пр/	2	2			0	
5.9	5. Приведение общего уравнения поверхности к канонической форме методом Лагранжа. Преобразующая матрица. /Лек/	2	2			1	
5.10	5. Приведение общего уравнения поверхности к канонической форме методом Лагранжа. Отыскание и использование преобразующей матрицы. /Пр/	2	2			0	
5.11	6. Использование матричной алгебры для приведения общего уравнения линии в $R^2$ и поверхности в $R^3$ к канонической форме. Классификация кривых и поверхностей второго порядка. /Лек/	2	2			1	
5.12	6. Решение задач по теме лекции 6. /Пр/	2	2			0	
5.13	7. Конгруэнтные матрицы. Метод Якоби приведения квадратичных форм к канонической форме. Сигнатура. Закон инерции квадратичных форм. /Лек/	2	2			1	
5.14	7. Приведение квадратичных форм к канонической форме методом Якоби. /Пр/	2	2			0	
5.15	8. Знакоопределенность квадратичных форм, критерий Сильвестра. Критерий полуопределенности. Использование форм в исследовании функций на экстремум. /Лек/	2	2			1	
5.16	8. Контрольная работа по разделу «Кривые и поверхности второго порядка». /Пр/	2	2			0	
5.17	Выполнение домашних заданий по темам практических занятий /Ср/	2	24			0	
	<b>Раздел 6. 6. Подобие числовых матриц</b>						
6.1	9. Полиномиальные матрицы и операции над ними. Определитель $\lambda$ -матрицы. Обращение $\lambda$ -матрицы. Эквивалентность $\lambda$ -матриц. Левое и правое деление на $A - \lambda E$ . Обобщенная теорема Безу. /Лек/	2	2			1	
6.2	9. Решение задач по теме лекции 9. /Пр/	2	2			0	
6.3	10. Нормальный диагональный вид $\lambda$ -матрицы. Преобразующие матрицы. Инвариантные множители и их отыскание. /Лек/	2	2			1	
6.4	10. Приведение $\lambda$ -матрицы к нормальный диагональной форме. Отыскание преобразующей матрицы. /Пр/	2	2			0	
6.5	11. Собственные векторы и собственные значения числовой матрицы, их свойства и способы отыскания. /Лек/	2	2			1	

6.6	11. Отыскание собственных значений и собственных векторов числовой матрицы. /Пр/	2	2			0	
6.7	12. Подобие числовых матриц. Свойства подобных матриц. Критерий подобия числовых матриц. Отыскание преобразующей матрицы. /Лек/	2	1			0	
6.8	12. Решение задач по теме лекции 12. /Пр/	2	1			0	
6.9	Выполнение домашних работ по темам раздела 6. /Ср/	2	12			0	
	<b>Раздел 7. 7. Жорданова форма матрицы</b>						
7.1	13. Характеристический многочлен числовой матрицы и его свойства. Способы отыскания характеристического многочлена. Теорема Гамильтона – Кэли. /Лек/	2	2			0	
7.2	13. Решение задач по теме лекции 13. /Пр/	2	2			0	
7.3	14. Минимальный многочлен и способы его отыскания. Элементарные делители матрицы. Приведение матрицы к жордановой форме. /Лек/	2	2			0	
7.4	14. Приведение матрицы к жордановой форме. /Пр/	2	2			0	
7.5	15. Отыскание преобразующей матрицы. Многочлены от матриц. Использование жордановой формы для отыскания многочленов от матриц. Использование аннулирующих многочленов. /Лек/	2	1			1	
7.6	15. Контрольная работа по разделам «Подобие матриц. Жорданова форма матрицы». /Пр/	2	1			0	
7.7	Выполнение домашних работ. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	2	13,65			0	
7.8	Иные виды контактной работы /ИВКР/	2	2,35			0	
	<b>Раздел 8. 8. Линейные операторы</b>						
8.1	1. Определение линейного оператора. Матрица оператора. Невырожденные и вырожденные операторы. Построение матрицы для операторов: поворота на плоскости, поворота вокруг оси, проектирования на плоскость, симметрии относительно плоскости, дифференцирования многочленов степени не выше $n$ . /Лек/	3	2			1	
8.2	1. Задачи на построение и использование матрицы оператора. /Пр/	3	2			0	
8.3	2. Действия над операторами. Произведение операторов. Изменение матрицы оператора при переходе к новому базису. Ранг и дефект линейного оператора. Ядро. Свойства невырожденного оператора. /Лек/	3	2			1	
8.4	2. Решение задач по теме лекции 2. /Пр/	3	2			0	

8.5	3. Инвариантные подпространства, примеры и свойства. Прямая сумма инвариантных подпространств. Существование одномерного или двумерного инвариантного подпространства для оператора, действующего в вещественном пространстве. /Лек/	3	2			0	
8.6	3. Решение задач по темам лекций 2 и 3. /Пр/	3	2			0	
8.7	4. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен. Свойства характеристического многочлена. След и спектр оператора. Свойства собственных векторов. /Лек/	3	2			1	
8.8	4. Отыскание собственных векторов линейного оператора. /Пр/	3	2			0	
<b>Раздел 9. 9. Евклидовы пространства</b>							
9.1	5. Определение и примеры евклидова пространства. Ортогональность векторов. Теорема Пифагора. Неравенство Коши-Буняковского и неравенство треугольника в вещественном и комплексном пространствах. /Лек/	3	2			1	
9.2	5. Решение задач по темам лекций 1 - 4. /Пр/	3	2			0	
9.3	6. Евклидовы пространства: скалярное произведение и его свойства, ортонормированный базис и процесс ортогонализации. /Лек/	3	2			0	
9.4	6. Реализация процесса ортогонализации. /Пр/	3	2			0	
9.5	7. Подпространства линейного пространства, прямая сумма. Алгебраическое и ортогональное дополнения. Прямая сумма и пересечение линейных пространств. /Лек/	3	2			1	
9.6	7. Отыскание алгебраического и ортогонального дополнения. /Пр/	3	2			0	
9.7	Выполнение заданий по тематике раздела 8. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	3	25			0	
<b>Раздел 10. 10. Линейные функционалы</b>							
10.1	8. Линейный функционал. Сопряженный оператор и его свойства. Самосопряженный оператор и его свойства. /Лек/	3	2			1	
10.2	8. Контрольная работа по разделам «Линейные операторы» и «Евклидовы пространства». /Пр/	3	2			0	
10.3	9. Ортогональный оператор и его свойства. Унитарный оператор. Произвольный линейный оператор в евклидовом пространстве. /Лек/	3	2			1	
10.4	9. Решение задач по теме лекции 9. /Пр/	3	2			0	
10.5	10. Унитарные пространства. Самосопряженный (эрмитов) оператор в унитарном пространстве. /Лек/	3	2			1	

10.6	10. Решение задач по теме лекции 10. /Пр/	3	2			0	
10.7	11. Билинейный функционал. Билинейные и квадратичные формы. Связь между линейными операторами и билинейными формами. /Лек/	3	2			1	
10.8	11. Решение задач по теме лекции. /Пр/	3	2			0	
10.9	12. Жорданова нормальная форма оператора. Присоединенные векторы и корневые подпространства оператора. /Лек/	3	2			1	
10.10	12. Решение задач по теме лекции. /Пр/	3	2			0	
10.11	13. Функции от матрицы, определенные на ее спектре. Способы отыскания функций от матриц. Свойства функций от матриц. /Лек/	3	2			1	
10.12	13. Отыскание значений функций от матриц различными способами. /Пр/	3	2			0	
10.13	14. Диагонализуемость произвольной симметричной матрицы. Критерии эрмитовости и унитарности линейных операторов, теорема Шура об унитарной триангуляризации. /Лек/	3	2			1	
10.14	14. Вычисление функций от матриц различными способами. /Пр/	3	2			0	
10.15	15. Экстремальные значения отношения Релея для симметричной матрицы, теорема Куранта– Фишера. /Лек/	3	2			1	
10.16	15. Подготовка к контрольной работе по разделу «Линейные функционалы». /Пр/	3	2			0	
10.17	16. Норма линейного оператора. Собственный базис оператора. Оператор проектирования. Спектральное разложение самосопряженного оператора. Нормальный оператор. /Лек/	3	2			0	
10.18	16. Контрольная работа по разделу «Линейные функционалы». /Пр/	3	2			0	
10.19	Самостоятельная работа /Ср/	3	25,65			0	
10.20	Иные виды контактной работы /ИВКР/	3	2,35			0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, пример заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента- лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: проверочных работ по решению задач.
- средств итогового контроля- промежуточной аттестации: экзамены в 1, 2, 3 семестрах.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>	
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-39	Аудитория для лекционных, практических занятий и семинарских работ.	Набор учебной мебели на 24 посадочных места (12 парт), стол преподавателя, 25 стульев. Доска меловая.	

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические указания по изучению дисциплины "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" представлены в Приложении 2 и включают в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.</li> <li>2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.</li> <li>3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.</li> </ol>