

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по  
учебной работе



*Н.Н. Сухих*  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Сухих  
*12.05.2017* \_\_\_\_\_ 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Линейная алгебра**

Направление подготовки  
**38.03.01 Экономика**

Направленность программы (профиль)  
**Экономика предприятия и организации воздушного транспорта**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

**Цель освоения дисциплины** «Линейная алгебра» являются:

- усвоение студентами основных понятий высшей алгебры и аналитической геометрии, умение применять полученные знания при решении практических задач;
- развитие логического, абстрактного и алгоритмического мышления;
- выработка навыков самостоятельной работы, воспитание волевых качеств и чувства ответственности,
- овладение студентами основными методами математического исследования.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- дать студентам представление о важнейших современных методах математического исследования и моделирования и о наиболее перспективных направлениях развития современной математики;
- обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми как при изучении информатики, методов управления, экономики, физики, механики, радиотехники, электроники и других дисциплин, так и при решении конкретных практических задач;
- предоставить студентам возможность получить опыт и навыки использования базовых математических моделей и численных методов,
- расширить культурный и философский уровень будущих специалистов и предоставить им возможность более уверенно ориентироваться в сфере экономики и научно-технического развития в условиях рыночной экономики.

Изучение линейной алгебры и аналитической геометрии предусматривает:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными численными и аналитическими методами исследования,
- решение прикладных задач,
- выработку умения самостоятельно расширять математические знания.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к расчетно-экономическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Линейная алгебра» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1.

Дисциплина «Линейная алгебра» базируется дисциплине «Информатика».

Дисциплина «Линейная алгебра» является обеспечивающей для дисциплин «Теория вероятностей», «Математический анализ».

Дисциплина «Линейная алгебра» изучается во 2-ом семестре.



### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Линейная алгебра» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>1. Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)</p>	<p><i>Знать:</i>                      -особенности профессионального развития; фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области; современное состояние и принципиальные возможности науки. способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения задач</p> <p><i>Уметь:</i>                      - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; использовать полученную информацию для личностного развития; способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения задач.</p> <p><i>Владеть:</i>                      -технологиями организации процесса самообразования; планирования, организации, самоконтроля деятельности; повышения общекультурного уровня.</p>
<p>2. Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p><i>Знать:</i>                      -основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии: матрицы и определители, системы линейных алгебраических уравнений, многочлены, комплексные числа, векторы, векторное пространство, линейное пространство, прямые на плоскости и в пространстве, кривые второго порядка, поверхности второго порядка; методы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p> <p><i>Уметь:</i>                      -производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные</p>

(ОПК-3)	<p>операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве; применять системный подход и методы линейной алгебры в решении зад применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического моделирования для теоретического и экспериментального исследования и решения задач.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>-методами матричной алгебры, методами алгебры свободных векторов, методами решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространстве, теорией линейных операторов и их матричных представлений; навыками применения современного математического инструментария для решения задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для решения практических задач.</p>
---------	--

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа:	74,5	74,5
лекции	36	36
практические занятия	36	36
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	81	81
Промежуточная аттестация:	27,0	27,0
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	24,5	24,5



## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 7	ОПК - 3		
Раздел 1. Комплексные числа.	18	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 2. Многочлены.	18	+	+	Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 3. Матрицы и определители	26	+	+	Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений.	19	+	+	Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 5. Векторная алгебра.	36	+	+	Л, ПЗ, СРС	КР У
Раздел 6. Прямые линии и плоскости.	36	+	+	Л, ПЗ, СРС	КР У
Итого по дисциплине	153				
Промежуточная аттестация	27				
Всего по дисциплине	180				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос  
КР – контрольная работа.

### 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Комплексные числа	4	4	-	-	10	-	18
Тема 2. Многочлены	4	4	-	-	10	-	18
Тема 3. Матрицы и определители	8	8	-	-	10	-	26
Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений	4	4	-	-	11	-	19
Тема 5. Векторная алгебра	8	8	-	-	20	-	36
Тема 6. Прямые линии и плоскости	8	8	-	-	20	-	36

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Итого по дисциплине	36	36	-	-	81	-	153
Промежуточная аттестация							27
Всего по дисциплине							180

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

### 5.3 Содержание дисциплины

#### Тема 1. Комплексные числа

Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексного числа. Алгебраическая запись комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа, модуль, аргумент. Действие над комплексными числами и их свойства. Формула Муавра. Извлечение корня произвольной степени из комплексного числа. Корни из единицы. Формула Эйлера.

#### Тема 2. Многочлены

Многочлены и действия над ними. Корни многочленов. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие.

#### Тема 3. Матрицы и определители

Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Определители. Разложение определителя по элементам ряда. Формулировка теоремы Лапласа. Свойства определителя. Определитель произведения матриц. Обратная матрица.

#### Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

#### Тема 5. Векторная алгебра

Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Векторный базис. Свойства координат вектора в базисе. Свойства проекции вектора. Скалярное, векторное, двойное векторное и смешанное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства нелинейных операций над векторами.

#### Тема 6. Прямые линии и плоскости

Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.



## 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексного числа. Алгебраическая запись комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа, модуль, аргумент. Действия над комплексными числами. Формула Муавра. Извлечение корня произвольной степени из комплексного числа. Формула Эйлера.	4
2	Многочлены и действия над ними. Корни многочленов. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие.	4
3	Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Определители. Разложение определителя по элементам ряда.	4
	Теорема Лапласа. Свойства определителя. Определитель произведения матриц. Обратная матрица.	4
4	Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.	4
5	Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Векторный базис. Свойства координат вектора в базисе. Свойства проекции вектора.	4
	Скалярное, векторное, двойное векторное и смешанное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства нелинейных операций над векторами.	4
6	Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости.	4
	Прямая и плоскость в пространстве.	4
Итого по дисциплине		36

## 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Тематика самостоятельных занятий	Трудо-емкость (часы)
1	1. Подготовка к устному опросу и письменной аудиторной работе. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].	10
2	1. Подготовка к устному опросу и письменной аудиторной работе. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8].	10
3	1. Подготовка к устному опросу и письменной аудиторной работе. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8].	10
4	1. Подготовка к устному опросу и письменной аудиторной работе. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8].	11
5	1. Подготовка к устному опросу и письменной аудиторной работе. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10].	20
6	1. Подготовка к устному опросу и письменной аудиторной работе. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10].	20
Итого по дисциплине		81

## 5.7 Курсовые проекты

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:



1. **Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата** / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 340 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-01179-1. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/399609>

2. Орлова, И. В. **Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата** / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 370 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9556-5. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/397181>

3. Родионова В.А. **Основы линейной алгебры. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ: Тексты лекций для вузов.** [Текст] / В. А. Родионова, В. Б. Орлов, Е. В. Москалева. - СПб. : ГУГА, 2016. - 121с. Количество экземпляров 34.

б) дополнительная литература:

4. Малугин, В. А. **Линейная алгебра для экономистов.** Учебник, практикум и сборник задач : для академического бакалавриата / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 478 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-02976-5. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/402331>

5. Пахомова, Е. Г. **Линейная алгебра и аналитическая геометрия.** Сборник заданий: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Е. Г. Пахомова, С. В. Рожкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 110 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-03918-4. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/405177>

6. Татарников, О. В. **Линейная алгебра** : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнева ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 334 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3568-4. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/406922>

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7. **Линейная алгебра. Учебное пособие** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.chem-astu.ru/chair/study/algebra-geometry/>, (дата обращения: 11.01.2017).

8. **Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии. Учебное пособие** [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://kpfu.ru/docs/F974037543/A\\_G\\_Ne\\_.pdf](http://kpfu.ru/docs/F974037543/A_G_Ne_.pdf), (дата обращения: 11.01.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 11.01.2017).

10. Библиотека СПбГУ ГА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/> свободный (дата обращения 11.01.2017).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
800	Компьютерные столы - 12 шт., стулья - 12 шт., 12 персональных компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска, экран для проектора.	Qt Creator ((L)GPL v3) PascalABC.NET((L)GPL v3) Visual Studio Community (Бесплатное лицензионное соглашение) Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550) Notepad++ (GPL v2) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843)
801	Компьютерные столы - 16 шт., круглый стол – 2 шт., стулья - 28 шт., 28 персональных компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска, экран для проектора.	PascalABC.NET ((L)GPL v3) Visual Studio Community (Бесплатное лицензионное соглашение) Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550) Photoshop CS3 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) VirtualBox (GPL v2) Scilab (CeCILL) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843)
802- лаборатория информатики	Компьютерные столы - 40 шт., стулья - 40 шт., 40 персональных компьютеров, с	Anaconda3 (BSD license) Photoshop CS3 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) Kaspersky Anti-Virus Suite



	доступом в сеть Интернет, учебная доска, проектор (переносной), экран для проектора (переносной).	(лицензия № 1D0A170720092603110550) K-Lite Codec Pack (freeware) VirtualBox (GPL v2) Scilab (CeCILL) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843) VBoxPro 9.0 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) LogiSim (GNU GPL) Visual Studio Community (Бесплатное лицензионное соглашение)
803	Компьютерные столы - 11 шт., стулья - 11 шт., 11 персональных компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска.	Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550) Photoshop CS3 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) K-Lite Codec Pack (freeware) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843) Virtual Box (GPL v2) PascalABC.NET ((L)GPL v3) Anaconda3 (BSD license) Scilab (CeCILL) Logi Sim (GNU GPL) Visual Studio Community (Бесплатное лицензионное соглашение)
804	Компьютерные столы - 10 шт., стулья - 10 шт., 10 персональных компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска.	Photoshop CS3 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550) K-Lite Codec Pack (freeware) VirtualBox (GPL v2) Anaconda3 (BSD license) Scilab (CeCILL) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843) Visual Studio Community



		(Бесплатное лицензионное соглашение) Logi Sim (GNU GPL)
805	Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 13 шт., 13 персональных компьютеров, учебная доска. Стенды для исследования сигналов – 3шт., Осциллограф цифровой - 2шт., Осциллограф аналоговый – 1шт Генератор сигналов - 1шт Паяльные станции - 10шт Лабораторный блок питания – 2шт Многофункциональный отладочный комплект для программирования микроконтроллеров Экран для проектора. Проектор.	КДТ «Эксперт 3.0» КСА УВД «Альфа 2.0» КСА УВД «Альфа 3.0» СТКУ СКРС «Мегафон 3» КДВИ «Гранит 5.6» ПАК «Справка» КСА ПВД «Планета» WinAVR (GPL) Qt (LGPL v3) Qt Creator (LGPL v3) Oracle Linux (GPL)
806	Стойки - стенды - 3шт., Пульты диспетчерские серии «Пульт-А» - 3шт., стулья – 10шт. Проектор, Экран для проектора.	КДТ «Эксперт 3.0» КСА УВД «Альфа 2.0» КСА УВД «Норд 3.0» КСА УВД «Альфа 3.0» СКРС «Мегафон 3» СТКУ СКРС «Мегафон 3» КДВИ «Гранит 5.6» АПОИ «ПРИОР» СТВ «Метроном»

## 8 Образовательные и информационные технологии

Дисциплина «Линейная алгебра» предполагает использование следующих образовательных технологий: входной контроль, лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Входной контроль проводится преподавателем в начале изучения дисциплины с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических

единиц. Он осуществляется по вопросам из школьных курсов математических дисциплин, на которых базируется дисциплина «Линейная алгебра».

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

По дисциплине «Линейная алгебра» планируется проведение как информационных, так и проблемных лекций. Информационные лекции направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Проблемные лекции активизируют интеллектуальный потенциал и мыслительную деятельность студентов, которые приобретают умение вести дискуссию. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки.

Практическое занятие обеспечивает связь теории и практики, содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственные познавательно-мыслительные действия без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, а также подготовку к устным опросам и письменным аудиторным работам.

В рамках изучения дисциплины «Линейная алгебра» предполагается использовать в качестве информационных технологий среду MS Office.

### **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств дисциплины «Линейная алгебра» представляет собой комплекс методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для определения качества результатов обучения и уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения данной дисциплины. В свою очередь, задачами использования фонда оценочных



средств являются осуществление как текущего контроля успеваемости студентов, так и промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

Фонд оценочных средств дисциплины «Линейная алгебра» для текущего включает: устные опросы и контрольную работу.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Контрольная работа предназначена для проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 2 семестре. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен оценкой предполагает устные ответы на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию, а также решение задачи.

### **9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов**

Не предусмотрена

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Устный опрос оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Письменная контрольная работа:

«зачтено»: работа зачитывается в том случае, если задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: работа не зачитывается в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

### **9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине**

В учебном плане рефератов и курсовых проектов не предусмотрено.



#### 9.4 Контрольные задания для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

- 1 Информация. Классификация информации.
- 2 Дайте определение понятию информационный процесс.
- 3 Основные принципы работы компьютера. Процессор. Память, внешние устройства.
- 4 Хранимая программа. Формирование изображения на мониторе, проекторе, принтере. Работа на клавиатуре
- 5 Назначение текстового процессора
- 6 Какова роль буфера.
- 7 Как и для какой цели производится форматирование документа?
- 8 В каких случаях используются колонтитулы.
- 9 В чем преимущества использования шаблонов.
- 10 Основные режимы работы электронной таблицы.

#### 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
Этап 1. Знать Формирование базы знаний	Посещение лекционных и практических занятий, семинаров. Ведение конспекта лекций. Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях, семинарах Наличие на практических занятиях, семинарах требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.) Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам тем	Посещаемость не менее 90 % лекционных и практических занятий, семинаров Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии, семинаре Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии Задания для самостоятельной работы выполнены своевременно
Этап 2. Уметь Формирование навыков практического использования	Правильное и своевременное выполнение практических, учебных заданий. Способность обосновать свою точку зрения, опираясь	Выступления по темам практических занятий, семинаров выполнены и представлены в установленной форме (устно

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
знаний	на изученный материал, практические методы и подходы. Составление конспекта Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к выступлениям на практических занятиях, семинарах.	или письменно) Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям, семинарам. Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы. Обучающийся способен подготовить качественное выступление, качественно выполнить задание.
<u>Этап 3. Владеть</u> Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия, семинара. Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии, семинаре, как интеллектуальной, так и материально-технической. Степень правильности выступлений и ответов устного опроса, тестирования. Успешное прохождение текущего контроля, экзамена.	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии, семинаре является результативным, его доводы подкреплены весомыми аргументами и опираются на проверенный фактологический материал Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии Практические вопросы решены с использованием необходимых первоисточников Представленные учебные задания, доклады соответствуют требованиям по содержанию и оформлению. Устный опрос и тестирование текущего контроля пройдены самостоятельно в установленном время.



## Шкалы оценивания

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;

уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;

логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».



Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;

невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;

допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;

скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;

не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;

необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### *Перечень типовых вопросы для устного опроса*

1. Комплексные числа.
2. Геометрическое изображение комплексного числа.
3. Многочлены и действия над ними.
4. Корни многочленов.
5. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие.
6. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
7. Определители. Разложение определителя по элементам ряда.
8. Формулировка теоремы Лапласа.
9. Свойства определителя.
10. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства.
11. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
12. Векторный базис.
13. Свойства координат вектора в базисе.
14. Свойства проекции вектора.
15. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
16. Алгебраические и геометрические свойства нелинейных операций над векторами, координатная форма записи.

### *Типовые задания для письменной аудиторной работы*

1. Вычислить
  - a)  $(2 + 3i)(4 - 5i) + (2 - 3i)(4 + 5i)$
  - b)  $(1 + 2i)^2$
  - c)  $(1 + i)^5 - (1 - i)^5$
  - d)  $(-1/2 + i/2)^2$
  - e)  $\sqrt{-8i}$
2. Решить уравнение:
  - a)  $x^4 - 3x^2 + 4$
  - b)  $x^4 - 30x^2 + 289 = 0$
3. Выполнить действия:
$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix};$$
$$\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 6 & -1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}.$$



4. Выполнить деление с остатком:
- a)  $2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + 6$  на  $x^2 - 3x + 1$
- b)  $x^3 + 3x^2 - x - 1$  на  $3x^2 - 2x + 1$
5. Решить системы алгебраических уравнений:

a) 
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3, \\ 2x_2 + x_3 = 4, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 5 \end{cases}$$

b) 
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 2, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 = 2 \end{cases}$$

c) 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$$

d) 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2, \\ -4x_1 - x_2 + 3x_3 = -3 \end{cases}$$

6. Найти длину вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(1; 1), B(4; -3)$ .
7. Вычислить координаты середины отрезка  $AB$ , если  $A(5; -4), B(-1; 2)$ .
8. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a} = -2\vec{i} + 5\vec{j}$  и  $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ .

***Перечень типовых вопросов к зачету с оценкой для проведения промежуточной аттестации по дисциплине***

1. Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексного числа. Алгебраическая запись КЧ. Тригонометрическая форма КЧ, модуль, аргумент.
2. Формула Муавра. Извлечение корня произвольной степени из КЧ.
3. Корни из 1. Формула Эйлера
4. Многочлены и действия над ними.
5. Корни многочленов.
6. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие.
7. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
8. Определители. Разложение определителя по элементам ряда.
9. Формулировка теоремы Лапласа. Свойства определителя.
10. Определитель произведения матриц. Обратная матрица.
11. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения
12. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
13. Однородные системы. Теорема Кронекера-Капелли.
14. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства.
15. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
16. Векторный базис. Свойства координат вектора в базисе.
17. Свойства проекции вектора.



18. Длина вектора. Направляющие косинусы
19. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
20. Алгебраические и геометрические свойства нелинейных операций над векторами, координатная форма записи.

**Типовой билет для экзамена:**

1. Связь решений однородной и неоднородной СЛУ. Фундаментальная система решений и общее решение НСУ.
2. Матрицы. Действие над матрицами и их свойства.
3. Определить, при каких значениях  $\lambda$  векторы  $\vec{a} = \vec{A_2 A_3}, \vec{b} = \vec{A_1 A_2} + \lambda \vec{A_1 A_3}$  ортогональны и коллинеарны:  $A_1(4;5;2); A_2(0;7;2); A_3(0;2;7)$ .

**10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Важнейшей частью образовательного процесса дисциплины «Линейная алгебра» являются учебные занятия. В ходе занятий осуществляется теоретическое обучение студентов, привитие им необходимых умений и практических навыков по дисциплине.

Основными видами учебных занятий по дисциплине являются лекции, практические занятия. Виды учебных занятий определяются рабочей программой дисциплины.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Дополнительные главы математического анализа». Они должны давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных, проблемных вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Лекции должны носить, как правило, проблемный характер. Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией схем, моделей, графиков.

Порядок изложения материала лекции отражается в плане ее проведения.

Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная часть лекции должна задавать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе (структурно-логической схеме) изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить студентов с

содержанием и структурой курса, а так же с организацией учебной работы по нему.

Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические задания по дисциплине имеют цель:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;

- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;

- отработку навыков и умений в пользовании графиками, схемами;

- проверку теоретических знаний.

Основу интерактивных практических занятий составляет работа каждого обучаемого (индивидуальная и (или) коллективная, по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности и в подготовке к изучению дисциплин, формирующих компетенции выпускника).

Практическим занятиям предшествует лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

По результатам контроля знаний и умений преподаватель должен провести анализ хода и итогов практических занятий, отметить успехи студентов в решении учебной задачи, а также недостатки и ошибки, разобрать их причины и дать методические указания к их устранению. Таким образом, практические занятия являются важной формой обучения, в ходе которых знания студентов превращаются в профессиональные необходимые умения, навыки и компетенции.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена во 2-м семестре. К моменту сдачи экзамена студентами должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики» «12» сентября 2017 года, протокол № 7 .

Разработчик:

ст.преподаватель

Скаун Е. В.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)*

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н., доцент

Далингер Я. М.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.э.н, профессор

Губенко А.В.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» февраля 2017 года, протокол № 5 .

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»)