

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор по
учебной работе



Н.Н. Сухих

2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность программы (профиль)
Экономика предприятия и организации транспорта

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

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 и математическая статистика», «Методы оптимальных решений».

Дисциплина «Линейная алгебра» изучается на 1-ом курсе.

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(ОПК-3)</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 операции над векторами в координатах, применять</p>

	<p>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	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа:	20	20
лекции	10	10
практические занятия	10	10
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа студента	156	156
Промежуточная аттестация	4	4
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	4	4

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.	23	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Раздел 2. Многочлены.	23	+	+	Л, ПЗ, СРС	У
Раздел 3. Матрицы и определители	27	+	+	Л, ПЗ, СРС	РС
Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений.	30	+	+	Л, ПЗ, СРС	РС
Раздел 5. Векторная алгебра.	37	+	+	Л, ПЗ, СРС	РС
Раздел 6. Прямые линии и плоскости.	36	+	+	Л, ПЗ, СРС	РС
Итого по дисциплине	176				
Промежуточная аттестация	4				
Всего по дисциплине	180				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, РС- решение ситуационных задач.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Комплексные числа	2	1	-	-	20	-	23
Тема 2. Многочлены	2	1	-	-	20	-	23

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 3. Матрицы и определители	2	2	-	-	23	-	27
Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений	2	2	-	-	26	-	30
Тема 5. Векторная алгебра	1	2	-	-	34	-	37
Тема 6. Прямые линии и плоскости	1	2	-	-	33	-	36
Итого по дисциплине	10	10	-	-	156	-	176
Промежуточная аттестация							4
Всего по дисциплине							180

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинары, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа, ЛР – лабораторная работа.

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	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 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. Устный опрос.	1
2	Практическое занятие 1. Многочлены и действия над ними. Корни многочленов. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на простейшие. Устный опрос.	1
3	Практическое занятие 2. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Определители. Разложение определителя по элементам ряда. Решение ситуационных задач.	2
4	Практическое занятие 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Решение ситуационных задач.	2
5	Практическое занятие 4. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Векторный базис. Свойства координат вектора в базисе. Свойства проекции вектора.	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
6	Практическое занятие 5. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Решение ситуационных задач.	2
Итого по дисциплине		10

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. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].	20
2	1. Подготовка к устному опросу. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8].	20
3	1. Решение ситуационных задач. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8].	23
4	1. Решение ситуационных задач. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8].	26
5	1. Решение ситуационных задач. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10,11].	34
6	1. Решение ситуационных задач. 2. Поиск, анализ информации и проработка учебного материала [1,2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9,10,11].	33
Итого по дисциплине		156

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Беклемишев, Д.В. **Курс аналитической геометрии и линейной алгебры** [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва:Физматлит, 2009. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2109>. — Загл. с экрана, свободный, (дата обращения: 11.01.2017).

2. **Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Беклемишева [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 496 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97281>. — Загл. с экрана., свободный (дата обращения: 11.01.2017).

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 93.

4. **Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений**[Текст]: Учеб.пособ. для вузов.Допущ.НМС. Ч.1: Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра. Интегрирование. Теория поля / МиносцевВ.Б.,ред. - 2-е изд.,испр. - СПб. : Лань, 2013. - 608с. - ISBN 978-5-8114-1562-5. Количество экземпляров 34.

б) дополнительная литература:

5. Мескон, М. Х., Альберт, М., Хедоури, Ф.**Линейная алгебра** [Текст]. – М.: изд-во Вильямс, 2009.—704 с. — ISBN 978-5-8459-1060-8. Количество экземпляров 27.

6. Шевцов Г.С. **Численные методы линейной алгебры**[Текст]: Учеб.пособ.для вузов.Реком.НМС и УМО / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. - 2-е изд.,испр. и доп. - СПб.: ГУГА, 2011. - 496с. - ISBN 978-5-8114-1246-4. Количество экземпляров 34.

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, (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 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**[Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 11.01.2017).

11 **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) VisualStudioCommunity(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) VisualStudioCommunity (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 доступом в сеть Интернет, учебная доска, проектор	Anaconda3 (BSD license) Photoshop CS3 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550)

	(переносной), экран для проектора (переносной).	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) VisualStudioCommunity (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) VirtualBox (GPL v2) PascalABC.NET ((L)GPL v3) Anaconda3 (BSD license) Scilab (CeCILL) LogiSim (GNU GPL) VisualStudioCommunity (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) VisualStudioCommunity (Бесплатное лицензионное соглашение) LogiSim (GNU GPL)
805	Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 13 шт., 13 персональных компьютеров, учебная доска. Стенды для исследования сигналов – 3 шт., Осциллограф цифровой - 2 шт., Осциллограф аналоговый – 1 шт Генератор сигналов - 1 шт Паяльные станции - 10 шт Лабораторный блок питания	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)

	– 2шт Многофункциональный отладочный комплект для программирования микроконтроллеров Экран для проектора. Проектор.	
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: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

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 познавательные-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.

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

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, решение ситуационных задач.

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.

Решение ситуационных задач представляет собой практическое применение методологии к конкретной хозяйственной ситуации (совокупности хозяйственных операций, осуществляемых в рамках организации)

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой на 1-м курсе. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины, проводится в устной форме, включает ответы два теоретических вопроса и задачу.

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.

Решение ситуационных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи, или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя (в случае неподготовленности по изученным темам, имеющим отношение к решению данной задачи).

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

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

Входной контроль не проводится.

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
<u>Этап 1.Знать</u> 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
<u>Этап 2.Уметь</u> Формирование навыков практического	Правильное и своевременное выполнение практических, учебных заданий. Способность обосновать	Выступления по темам практических занятий, семинаров выполнены и представлены в

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

На зачет с оценкой 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» («не зачтено»).

Оценка «отлично» при приеме зачета с оценкой 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 зачета с оценкой 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 зачета с оценкой 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 проследивать 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».

«Незачтено» или «не зачтено» при приеме зачета с оценкой 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;

невладения 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

9.6.1 Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

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.

Примеры ситуационных задач

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 $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$.

9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Перечень вопросов для проведения зачета с оценкой 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.

Перечень задач для промежуточной аттестации

1). Определить, при каких значениях λ векторы $\vec{a} = \vec{A_2 A_3}$, $\vec{b} = \vec{A_1 A_2} + \lambda \vec{A_1 A_3}$ ортогональны и коллинеарны: $A_1(4; 5; 2)$; $A_2(0; 7; 2)$; $A_3(0; 2; 7)$.

2)

Вычислить

a) $(2 + 3i)(4 - 5i) + (2 - 3i)(4 + 5i)$

b) $(1 + 2i)^2$

c) $(1 + i)^5 - (1 - i)^5$

d) $(-1/2 + i/2)^2$

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 зачета с оценкой на 1-м курсе. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины, проводится в устной форме, включает ответы 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» «13» января 2015 года, протокол № 6.

Разработчик:

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 «21» января 2015 года, протокол № 4.

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»)